Terræ

Coberturas neogênicas controladas pela Zona de Cisalhamento de Jacutinga, borda sul da Cunha de Guaxupé, SP-MG

Neogenic covers controlled by the Jacutinga Shear Zone, south border of the Guaxupé Massif, states of São Paulo/Minas Gerais

Celso Dal Ré Carneiro[1], José Henrique da Silva Nogueira de Matos[2]

1- Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Programa de Pós-Graduação em Ensino e História de Ciências da Terra, Bolsista do CNPq, Brasil. Campinas, SP. E-mail: cedrec@ige.unicamp.br

2-Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Geociências. Campinas, SP. E-mail: zehenriquesnm@gmail.com

ABSTRACT: This paper describes Neogenic sediments discovered in the Jacutinga municipality, Minas Gerais State, associated to the Jacutinga Shear Zone (JSZ). The JSZ delimits the southern part of the Guaxupe Wedge, as a result of intense ductile-ruptile deformation by the end of the Brasiliano Cycle. The study of the mylonitic zone has focused on the local variety of rock types, structural associations, structural imbrications and other geological relationships. The methods comprise fieldwork, reconstruction of geological profiles, interpretation of remote sensing images and map compilation. Within the urban limits of the municipality of Jacutinga, the authors found sandy to silt-clayish sediments, which rest upon basal gravel beds, controlled by faults. The occurrences are similar to other small concentrations of Neogenic sediments scattered in Southeastern Brazil. The main types of mylonitic structures and movement indicators have been studied to stablish a relationship between deformational patterns of the shear zone and the control played by JSZ in the origin of the Eleuterio Basin of molassic origin. The results yield more data about the regional neotectonic activity and distribution of neogenic covers.

Manuscrito:

Recebido: 10/10/2017
Corrigido: 31/10/2017
Aceito:15/11/2017

Citation: Carneiro C.D.R, MatosJ.H.S.N. 2016. Coberturas neogênicas controladas pela Zona de Cisalhamento de Jacutinga, borda sul da Cunha de Guaxupé, SP-MG. *Terræ*, **13**(1-2):39-55.

Keywords: Structural Geology, neotectonic fault reactivation, environment, Geosciences, Neogene.

Introdução

A Zona de Cisalhamento de Jacutinga (ZCJ), ou Falha de Jacutinga (Matos 2010, Hasui 2012), situada no limite sul da Cunha de Guaxupé, apresenta sedimentos neogênicos que sugerem a existência de barreiras pretéritas ao fluxo de canais fluviais. Este artigo apresenta a distribuição das manchas sedimentares, buscando contribuir para o conhecimento da geologia e geomorfologia regionais.

A ZCJ desenvolveu-se durante a intensa tectônica rúptil-dúctil do final do Ciclo Brasiliano, que segmentou a crosta na forma de maciços e blocos tectônicos. Sistemas de falhamentos transcorrentes, alinhados segundo NE, cortam rochas neoproterozoicas do Sudeste Brasileiro, com atividade até no mínimo o final do Ciclo Brasiliano (Almeida et al. 1976, Almeida et al. 1978, Hasui et al. 1990, Wernick et al., 1991). A recomposição dos movimentos é tarefa complexa, devido à variedade de tipos rochosos e intrincadas relações estruturais e litoestratigráficas, mas também devido a uma deformação policíclica (Fiori et al. 1978).

Zonas de cisalhamento podem apresentar centenas de quilômetros de extensão, assim como mais de uma centena até dois mil metros de largura. A ZCJ se estende desde o Sul Mineiro e possivelmente segue até o norte do Paraná (Rostirolla 2000), como componente do embasamento da bacia do Paraná. O segmento estudado da Falha de Jacutinga baliza a Cunha de Guaxupé desde a região de Pouso Alegre, a NE, em Minas Gerais, até o Estado de São Paulo, a SW. Segundo Hasui (2012) a expressão regional da ZCJ se estende desde o sudoeste mineiro até o Paraguai por cerca de 1.200 km sob a Bacia do Paraná. O autor analisou a separação entre os crátons Amazônico e Rio Apa, ponderando que a extensão limitada do Aulacógeno de Tucavaca não justificaria separar dois núcleos cratônicos. Adicionalmente, Hasui (2012) separou os crátons Paraná e Rio de La Plata com base em pequena janela pré-cambriana do sul do Paraguai e duas supostas relações macrorregionais. Uma

delas diz respeito à zona de falha transcorrente de direção NE na região de Vila Florida, no vale do Rio Tebicuary, Paraguai, onde a distribuição de rochas de alto grau é similar à de rochas de alto grau do Complexo Varginha-Guaxupé delimitadas a sul pela zona de cisalhamento de Jacutinga.

Objetivos do artigo

Durante o desenvolvimento de pesquisa que focalizou rochas miloníticas da Zona de Cisalhamento de Jacutinga (ZCJ) (Matos 2010), foram descobertos corpos irregulares de sedimentos variegados, em camadas horizontais de composição arenosa a silto-argilosa, sobrepostas a delgados níveis de cascalheiras basais. Apesar de alguns trabalhos relacionarem ocorrências desse tipo na região circunvizinha (Hasui et al. 1976, Teixeira 2000, Teixeira & Petri 2001, Ribeiro 2003), não encontramos registro na literatura de ocorrências dessa natureza na região de Jacutinga. As manchas existentes associam-se à reativação de falhas ou descontinuidades na formação de bacias e desnivelamento de planaltos (Gontijo-Pascuti et al. 2012) durante movimentos associados ao desenvolvimento do relevo das serras do Mar, da Mantiqueira e do sistema de Riftes Cenozoicos do Sudeste do Brasil (Zalán 2012).

A região do Sul Mineiro é dominada por granitos e gnaisses, além de rochas metassedimentares, atravessadas por rochas miloníticas. Existem ainda sedimentos depositados em bacias tardiamente desenvolvidas no Ciclo Brasiliano. Os mapeamentos na região se encontram em estágio de reconhecimento. Assim, privilegiou-se abordagem voltada para escalas de detalhe, já que é possível determinar os padrões estruturais das unidades miloníticas e reconhecer eventuais variações, por meio de estudos em áreas menores. Nesse sentido, este artigo apresenta o primeiro registro de ocorrências neogênicas associadas a ZCJ no munícipio de Jacutinga-MG.

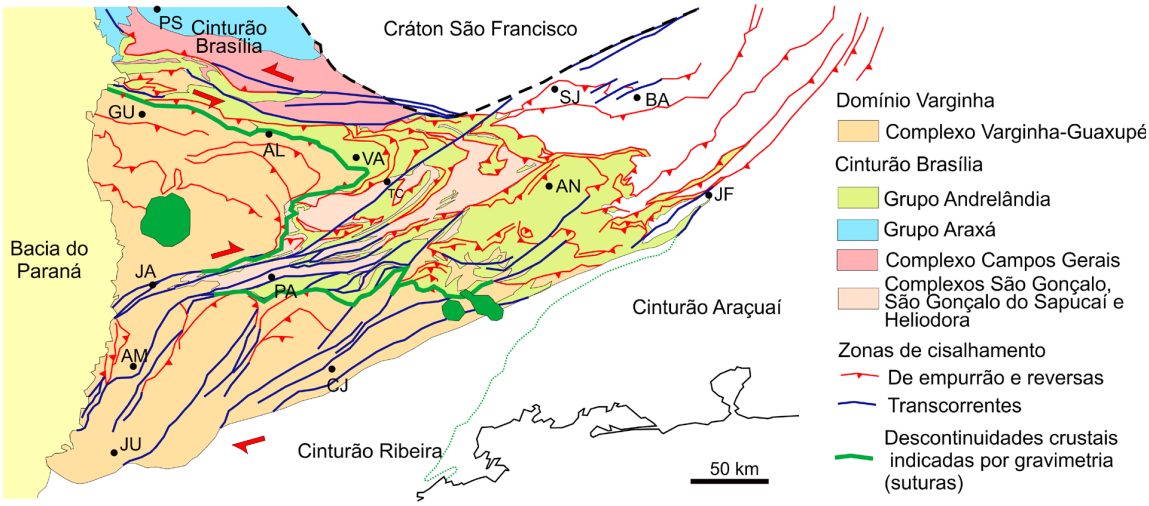
Método de investigação

A pesquisa envolveu compilação de dados bibliográficos e geocartográficos, tratamento de imagens e definição de estruturas por sensoriamento remoto. Utilizou-se como referência o banco de dados digital do Serviço Geológico do Brasil (CPRM) para facilitar a definição dos corpos litológicos. Os trabalhos de campo envolveram perfis transversais à ZCJ e descrição de afloramentos. O tratamento digital das estruturas ligadas a cisalhamento focalizou os tipos de rochas miloníticas, relações estruturais, indicadores cinemáticos e variações da intensidade de deformação. Atividade essencial para projetos que utilizam ambiente SIG é a permanente manutenção de bancos de dados. Para formar a base de dados de estruturas organizou-se um acervo fotográfico digital, no qual foram catalogadas e armazenadas as imagens de milonitos, indicadores cinemáticos e padrões de deformação.

O estudo estrutural envolveu confecção de rosáceas e estereograma de lineamentos, foliações e lineações, buscando-se reconhecer padrões das principais estruturas e rochas que compõem a ZCJ no banco de dados fotográfico digital. O estudo petrográfico das amostras coletadas no campo complementou as descrições dos afloramentos, envolvendo descrição; identificação dos minerais principais e acessórios, com estimativa da composição modal; microestruturas; mineralogia da matriz; foliações, bandamentos, texturas e petrotrama.

Tectônica e geologia regional

Haralyi & Hasui (1982) identificaram a partir de grandes anomalias gravimétricas e magnetométricas o limite dos blocos crustais Brasília, São Paulo e Vitória. Os limites correspondem às zonas de cisalhamento Paraíba do Sul e Campo do Meio e cinturões de rochas metamórficas de alto grau interpretados como segmentos da crosta inferior alçados por processos colisionais (Hasui 1982, 2012, Haralyi et al. 1985, apud Braga 2002). O tratamento recente de dados geofísicos (Motta et al. 2017) confirmam o modelo de duplicação crustal por cavalgamentos proposto por Haralyi et al. (1985) e Malagutti et al. (1996). A Zona de Interferência Estrutural entre as faixas Brasília e Araçuaí-Ribeira (Heilbron et al. 2004), situada a sul do cráton do São Francisco e detalhadamente analisada por Trouw et al. (2013), situa-se entre as províncias Mantiqueira e Tocantins (Fig. 1). Entre os domínios, a região configurada por um bloco triangular (Hasui et al. 1990), cujo vértice está voltado para leste, delimitada a norte pelo Cinturão Transcorrente Campo do Meio e a sul por uma rede anastomosada de zonas de cisalhamento dúctil, tem sido referenciada como Maciço de Guaxupé (Almeida et al. 1976), Cunha de Guaxupé (Wernick & Fiori 1981), *Nappe* de empurrão Socorro-Guaxupé (Campos Neto 1991) ou Sintaxe de Guaxupé (Ebert et al. 1991, 1993a, 1993b).



AM Amparo, AN Andrelândia, BA Barbacena, CJ Campos do Jordão, GU Guaxupé, JA Jacutinga, JF Juiz de Fora, JU Jundiaí, PS Passos, PA Pouso Alegre, SJ São João d'El Rei, TC Três Corações, VA Varginha

Figura 1. Compartimentação tectônica regional do Maciço de Guaxupé (Fonte: Hasui 2012)

Cavalcante et al. (1979) denominaram as zonas cataclásticas que margeiam o Complexo Varginha e a parte sul do Complexo Lavras, como Cinturão de Cisalhamento Campo do Meio, para a parte norte, e Cinturão de Cisalhamento de Ouro Fino, para a faixa sul. Esta última engloba uma sequência de zonas miloníticas desde o referido complexo Lavras, até um sítio fortemente deformado a oeste, que identificaram como Zona de Cisalhamento de Jacutinga. Nesse sentido, Ebert et al. (1991) quantificaram em cerca de 50 km a deformação cisalhante ao longo de três segmentos das zonas de cisalhamento transcorrente de Três Corações e de Jacutinga, no Cinturão Transcorrente Rio Paraíba do Sul.

As unidades regionais situadas a norte da ZCJ são representadas pelo Complexo Varginha-Guaxupé (Fig. 1) que é formado por rochas granulíticas, granito-gnaisses, gnaisses félsicos, gnaisses bandados e enderbíticos. Durante o Ciclo Brasiliano o conjunto foi afetado por metamorfismo de alto a médio graus, intensa migmatização e deformação tangencial. O modelo estrutural admitido é o de lascas empilhadas (Hasui 2012). A intrusão de rochas granitóides sincolisionais a pós-colisionais (idades no intervalo 600-580 Ma) precedeu as derradeiras movimentações transcorrentes, que acompanham a direção WNW-ESE e obedecem a padrão de movimento anti-horário em seu limite norte marcado pelo Cinturão de Cisalhamento Campo do Meio. A essa feição tectônica cuja ZCJ baliza a sul denomina-se Maciço (ou Cunha) de Guaxupé

As unidades regionais situadas a sul da ZCJ são representadas pelo Complexo Amparo, formado por granito-gnaisses e gnaisses bandados, com encraves de rochas supracrustais e pequenos núcleos de rochas granulíticas. Durante o Evento Brasiliano o conjunto foi afetado por metamorfismo de médio a alto grau, forte deformação e migmatização, e foi intrudido por granitóides sincolisionais a pós-colisionais (630-580 Ma). As intrusões originaram corpos de variadas dimensões, atingindo expressão batolítica em alguns deles.

O Cinturão de Cisalhamento Campo do Meio se estende aproximadamente na direção E-W (Morales 1993). Morales et al. (1994) dividem a deformação em dois períodos: a primeira gerou planos com baixo ângulo de mergulho e sentido de transporte do Maciço de Guaxupé para E. A segunda gerou camadas de alto ângulo e movimentação sinistral, devido à colisão oblíqua entre os blocos São Paulo e Brasília. Braga (1996) afirma que a tectônica de baixo ângulo regional, desenvolvida antes da transcorrência, tem orientação NW bem definida, com padrão lenticular marcante em várias escalas de observação. A orientação geral sofre modificações ao longo de zonas de cisalhamento dúctil empinadas, com traços NE e NW e ao longo de dobras macro ou mesoscópicas, associadas ou não às zonas de cisalhamento. Morales et al. (1994) descrevem diques e veios pegmatíticos e/ou veios de quartzo, relacionados a regime rúptil, orientados para NE, bem como juntas subverticais, falhas e brechas direcionadas para NE.

O Cinturão Ribeira é antiga unidade geotectônica brasiliana que afetou o embasamento mais antigo, arqueano-paleoproterozoico (Almeida

1976). Hasui et al. (1988) propuseram que a evolução da área, após encurtamento e espessamento crustais, se deu em regime de tectônica tangencial, com desenvolvimento de tectônica transcorrente e, que a partir da colisão oblíqua entre os blocos São Paulo e Vitória, dois processos orogenéticos foram definidos, o primeiro de cavalgamento e o segundo de transcorrência. Nesta última etapa originou-se o Cinturão Transcorrente Rio Paraíba do Sul. Heilbron et al. (1995, 2004) e Machado et al. (1996) descrevem o Cinturão Ribeira como produto dos últimos estágios da colagem brasiliana no sudeste do Brasil, ocorrida entre 640-480 Ma.

O segmento central da Província Mantiqueira registra claramente o diacronismo de diferentes etapas da Orogênese Brasiliana, tanto no Orógeno Ribeira quanto na extremidade sul do Orógeno Brasília (Campos Neto & Figueiredo 1995, Campos Neto & Caby 2000, Trouw et al. 2000). O diacronismo resulta da interação, em épocas distintas, de outro(s) continente(s) e/ou micro-continente(s) (Paranapanema ou Paraná, Oriental ou Serra do Mar, Cabo Frio) e/ou arco(s) de ilhas com a Placa São Francisco-Congo. Em ambos os orógenos, a subdução de litosfera oceânica resultou na geração de arcos magmáticos cordilheiranos. Os estágios colisionais, principais responsáveis pela deformação, metamorfismo e geração de granitóides crustais, foram marcantemente diacrônicos. O estágio colisional na extremidade sul do orógeno Brasília ocorreu em torno de 630 ma (Colisão I), mas no orógeno Ribeira situa-se entre 580 e 560 ma (Colisão II). Os efeitos da Colisão II atingiram o recém-estruturado orógeno Brasília, resultando na complexa Zona de Interferência entre os dois orógenos, materializada na região sul/sudoeste do Estado de Minas Gerais. O orógeno Ribeira registra ainda uma colisão tardia em 520-510 Ma (Colisão III), no Terreno Cabo Frio (Heilbron et al. 2004).

Faixa Brasília

A faixa Brasília, ou Orógeno Brasília, situa-se no limite oeste do Cráton do São Francisco. A faixa, com aproximadamente 1.100 km de comprimento, divide-se em dois compartimentos tectônicos (Valeriano et al. 1995, 2004): Faixa Brasília Setentrional (FBS), e Faixa Brasília Meridional (FBM). A faixa Brasília é definida por Dardenne (2000) como um conjunto de terrenos e escamas de empurrão de escala crustal que convergiram para leste contra o Cráton do São Francisco. Durante a convergência Brasil-África as bacias sedimentares, desenvolvidas no período tafrogênico Toniano, foram submetidas a metamorfismo e foram empurradas sobre o Cráton do São Francisco (Valeriano et al. 2004). A área pesquisada localiza-se no Sul Mineiro, dentro dos limites, portanto, da Faixa Brasília Meridional (Trouw et al. 2013).

Faixa Brasília Meridional (FBM)

A Faixa Brasília Meridional apresenta estilo tectônico definido por *nappes* de cavalgamento subhorizontais, que atingiram desde as rochas sedimentares na borda do Cráton, até rochas localizadas nas posições internas da FBM (Valeriano et al. 2004). De oeste para leste, a FBM divide-se na porção Alóctone e na zona de Ante-País. A zona de Ante-País (Dardenne 2000) é marcada por empurrões rasos e superfícies subhorizontais de deslocamento que afetam sedimentos anquimetamórficos plataformais neoproterozoicos do Grupo Bambuí, com participação rara ou ausente de rochas do embasamento arqueano-paleoproterozoico. A porção Alóctone é marcada por empilhamento tectônico de vários terrenos limitados por superfícies de cavalgamento, muitos dos quais representam unidades metassedimentares, reunidas nos grupos Vazante (inferior), Ibiá, Paranoá e Araxá-Andrelândia (superior) (Alkmin et al. 1993).

As características geoquímicas das rochas indicam que os protólitos seriam sedimentos de margem passiva, onde porções oceânicas distais foram empurradas sobre outros sedimentos (Trouw et al. 2013). Quanto ao metamorfismo, as *nappes* inferiores exibem grau metamórfico mais baixo, na fácies xistos verdes, enquanto nas *nappes* superiores o metamorfismo é mais alto, atingindo fácies anfibolito a granulito.

Dentre as unidades metassedimentares, Ebert (1956) define o Grupo Andrelândia como sequência sedimentar pelítica metamorfisada em fácies xisto-verde a anfibolito. O Grupo Andrelândia, correlato ao Grupo Araxá que aflora mais a norte (Paciullo et al. 2000), também é envolvido nos estágios tectônicos tardios que afetam a Faixa Ribeira. As estruturas das rochas do Grupo Andrelândia orientam-se segundo duas direções principais: NW e ENE a E-W. O limite W das rochas desse grupo é brusco devido a falhas de empurrão que as separam da *Nappe* Socorro-Guaxupé. Segundo

Campos Neto et al. (2004) as rochas do terreno Andrelândia estão divididas em dois conjuntos de *nappes,* as inferiores de alta pressão e as superiores de alta temperatura e pressão.

Nappe Socorro-Guaxupé

A *Nappe* Socorro-Guaxupé está localizada na parte central da Zona de Interferência, entre as faixas Brasília e Araçuaí-Ribeira. Não há consenso sobre em qual domínio tectônico está inserida, se na província Mantiqueira, e assim agrupando a parte sul da Faixa Brasília (Heilbron et al. 2004), ou se compõe a província Tocantins, como extensão da Faixa Brasília (Valeriano et al. 2004). A *Nappe* Socorro-Guaxupé é dividida em dois domínios por Campos Neto & Caby (2000): Guaxupé a norte e Socorro a sul, separadas por rampas laterais de alto ângulo. Del Lama et al. (2000) colocam a *Nappe* Socorro-Guaxupé no domínio das rochas do Complexo Guaxupé, que se desenvolveu justaposto ao Cráton São Francisco no Neoproterozoico. Descrevem rochas orto- e para-derivadas, como granulitos máficos e félsicos, gnaisses graníticos, paragnaisses, quartzitos, xistos, margas e lentes cálcio-silicáticas. Por fim, caracterizam o grupo Itapira, situado na porção sul do Complexo Guaxupé, como rochas alóctones meso a neoproterozoicas associadas ao embasamento arqueano a paleoproterozoico.

Faixa Ribeira

A faixa Ribeira situa-se a SE da Zona de Interferência, com estruturas orientadas segundo NE. O orógeno representa empurrões para NW e mostra duas zonas distintas, uma com predomínio de encurtamento frontal, e outra de comportamento transpressivo destrógiro (Heilbron et al. 2004). O orógeno Ribeira foi dividido em cinco terrenos tectono-estratigráficos por Howell (1989), separados por zonas de cisalhamento, tanto de empurrão, quanto de transcorrência. Os terrenos foram denominados Ocidental, Paraíba do Sul, Embu, Oriental e Cabo Frio. Os quatro primeiros foram amalgamados em 580 Ma, enquanto o terreno Cabo Frio desenvolveu-se mais tarde, há 520 Ma. Heibron et al. (2000) descrevem a presença de granitos tardios e estendem o intervalo até o Ordoviciano. O Grupo Itapira, definido por Ebert (1971), constitui cobertura do Complexo Amparo (Machado Filho et al. 1983). O metamorfismo do Grupo Itapira é de grau médio, podendo atingir condições de anatexia. As rochas do Complexo Amparo, devido à migmatização parcial se parecem com as rochas do Grupo Itapira, porém parte delas possui idade arqueana, incluindo migmatitos, gnaisses, ortognaisses de composição tonalítica a granodiorítica, gnaisses embrechíticos, miloníticos e milonitos, enquanto em certas áreas predominam rochas granulíticas de composição enderbítica ou charnockítica, associadas a granitos e migmatitos.

Zona de Cisalhamento Jacutinga

A Zona de Cisalhamento de Jacutinga (ZCJ) delimita rochas do Complexo Varginha-Guaxupé e portanto constitui o limite meridional da Cunha de Guaxupé. Estudos revelam significativa expressão regional: Hasui (2012) descreve em uma falha transcorrente NE da região de Vila Florida, no vale do Rio Tebicuary, Paraguai uma situação homóloga à da zona de cisalhamento de Jacutinga. Em ambas as regiões, a distribuição de rochas de alto grau é similar, dispondo-se a norte dos falhamentos e tendo sido alçadas por eles.

Wernick et al. (1991) inserem a falha de Jacutinga como parte da grande zona rúptil, que está alinhada na direção N70-60E, de movimento destrógiro, e que baliza o limite sul da Cunha de Guaxupé. Chamaram-na de Zona Rúptil Carandaí-Mogi Guaçu, cuja extremidade NE intercepta outro sistema de falhamentos, com direção NW, denominada Zona Rúptil Nova Resende-Barbacena e de movimento levógiro. Esses dois sistemas de falhamentos dão a forma quase triangular da Cunha de Guaxupé.

A Zona de Cisalhamento de Jacutinga estende-se por aproximadamente 370 km no Sul Mineiro, cortando quase todo o Estado de Minas Gerais. Penetra sob os sedimentos da bacia do Paraná, na porção nordeste paulista, próximo à cidade de Espírito Santo do Pinhal. A extensão para NE termina onde faz contato com rochas arqueanas do Cráton São Francisco. Na região entre Eleutério e Pouso Alegre (MG) a ZCJ é principal falha de um sistema subparalelo cisalhante, de direção WSW-ENE, que separa dois grupos litológicos distintos. Ebert (1971) descreve a Zona Pouso Alegre a sul, composta de metassedimentos com poucas intercalações orto-gnáissicas e migmatíticas e, a norte, a Área de Pinhal-de-Caldas formada por granitos e migmatitos.

Associada à zona cisalhante principal há outro conjunto de falhas que Wernick et al. (1981)

denominam Eleutério-Campinas, orientado N30E, com movimento destrógiro. Está distribuído ao longo de todo o sistema de falhamentos Carandaí-Mogi Guaçu, sendo este seu limite NE, e estende-se até os terrenos da faixa Ribeira. O Sistema de *Nappes* de Carrancas é formado pelo Grupo Carrancas (Trouw 1984), subdividido nas formações São Tomé das Letras e Campestre. A primeira é composta por muscovita quartzito e a segunda por granada biotita muscovita xistos, com seções grafitosas. Também são influenciados pela zona rúptil séries orto-gnáissicas e migmatíticas diversas do complexo Amparo e corpos alóctones paleoproterozoicos, como o Gnaisse Serra Negra, Gnaisse Pouso Alegre, Gnaisse São Lourenço e Gnaisse Heliodora (Trouw 1984).

A idade dos eventos de cisalhamento que balizam a *Nappe* Socorro Guaxupé não é bem definida, porém eles evoluíram a partir das colagens de Gondwana, apresentando desenvolvimento policíclico de caráter dúctil-rúptil, em um primeiro estágio colisional. Os últimos registros da atividade das zonas de cisalhamento estão marcados nos granitóides pós-brasilianos, posicionados na parte sul da Cunha de Guaxupé, e na formação da bacia de Pouso Alegre. Os últimos eventos estão relacionados aos processos de relaxamento crustal pelos quais passou a porção sudeste da Plataforma Sul-Americana durante a separação de Gondwana (Wernick 1981).

Bacia de Eleutério

Diversas bacias vulcanoclásticas e siliciclásticas evoluíram durante prolongada fase extensional que teve lugar aproximadamente 20 Ma após a última fase colisional do Ciclo Brasiliano na região sul-sudeste brasileira (Almeida et al. 2010). Dentre elas, a Bacia vulcanoclástica de Eleutério está disposta entre os Estados de São Paulo e Minas Gerais, constituindo faixa estreita e alongada, delimitada por falhas que se orientam segundo N60E (Teixeira 1995, Teixeira et al. 1999) (Fig. 2).

As primeiras descrições da Bacia de Eleutério foram feitas por Ebert (1974), que reconheceu faixa de sedimentos metamorfisados em baixo grau a leste da vila de Eleutério, no município de Itapira, SP. A bacia tem aproximadamente 19 km de extensão e largura que varia entre 300 m a 1.300 m (Teixeira et al. 2004). Os sedimentos estendem-se desde São Paulo até o vizinho município de Jacutinga, no Estado de Minas Gerais (Ebert 1974). A zona de cisalhamento Jacutinga-Três Corações (Campos Neto 1991) delimita a Bacia de Eleutério dos metassedimentos da Zona de Pouso Alegre a sul e de granitos e migmatitos a norte, na região de Pinhal-Caldas. Os sedimentos estão tectonicamente embutidos na zona de cisalhamento. A sul predominam quartzitos reunidos no Grupo Itapira e a norte ocorrem rochas infracrustais do Grupo Amparo, englobadas no Cinturão Alto Rio Grande (Hasui 1982).

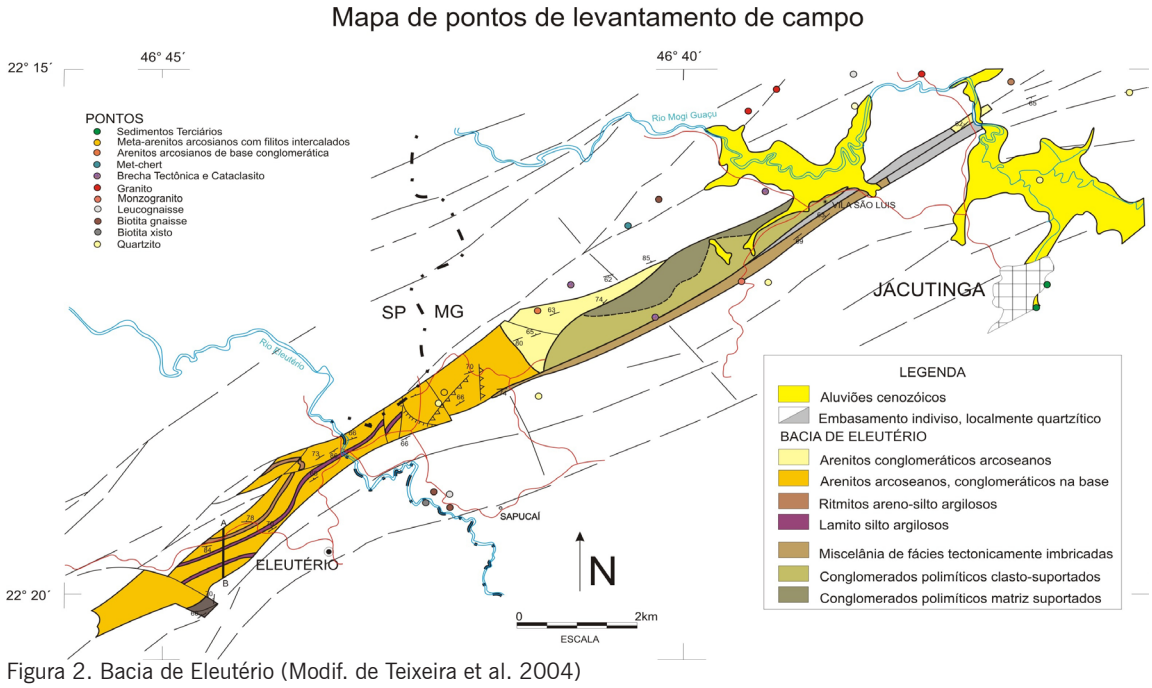


Figura 2. Bacia de Eleutério (Modif. de Teixeira et al. 2004)

Os tipos litológicos que preenchem a bacia Eleutério incluem conglomerados, arenitos arcosianos e pelitos (Campanha et al. 1982). Conglomerados clasto-suportados, localmente brechóides, distribuem-se na parte centro-nordeste da bacia e atingem espessuras de até 700 m (Teixeira & Gaucher 2001). Em direção ao centro da bacia ocorrem conglomerados matriz-suportados e lentes areníticas a arcosianas mal selecionadas. As rochas estão justapostas por uma falha longitudinal a um arenito conglomerático arcoseano, intercalado com níveis bem selecionados de areia média a fina. A sequência meridional tem contato com o restante da bacia por falha normal N-NW. Apresenta cerca de 650 m de espessura e é composta por psamitos de base conglomerática, intercalados com pelitos. Da base para o topo ocorrem três grandes ciclos grano- e estrato-decrescentes, que se dispõem da seguinte forma: arenitos arcosianos com base conglomerática que passam gradualmente para arenitos finos a médios e no topo para siltitos. Estudos de paleocorrentes dos três grandes ciclos sugerem que nos dois primeiros houve transporte de material a partir de NW, e no terceiro, de SE (Teixeira & Gaucher 2001) (Fig. 2).

A deposição da bacia está relacionada a leques aluviais que passam, na porção distal para uma planície aluvial com rios entrelaçados que atingiam regiões litorâneas, onde se instalaram sistemas deltaicos de granulação grossa (*braided delta*) e com depósitos finos na região de prodelta (*offshore*). Eventualmente, os depósitos subaéreos eram retrabalhados pelo vento, como evidenciado nas intercalações de arenitos bem selecionados laminados e, sobretudo, na presença de ventifactos nos pacotes psefíticos e psamíticos, relacionados com porções intermediárias de leques aluviais (*sheetfloods* e *streamflows*) (Fig. 3).

Sobre a idade do depósito sedimentar, Teixeira (1995, 2000) e Teixeira et al. (1999) dataram seixos de riolitos por K-Ar (RT), tendo obtido idades de 530 $\pm$ 14,5 Ma, enquanto idades de proveniência em zircão U/Pb obtiveram idade máxima para o início de deposição em 606+ou- 13 Ma. A provável origem dos seixos de riolito é a região de Morungaba (Vlach 1993).

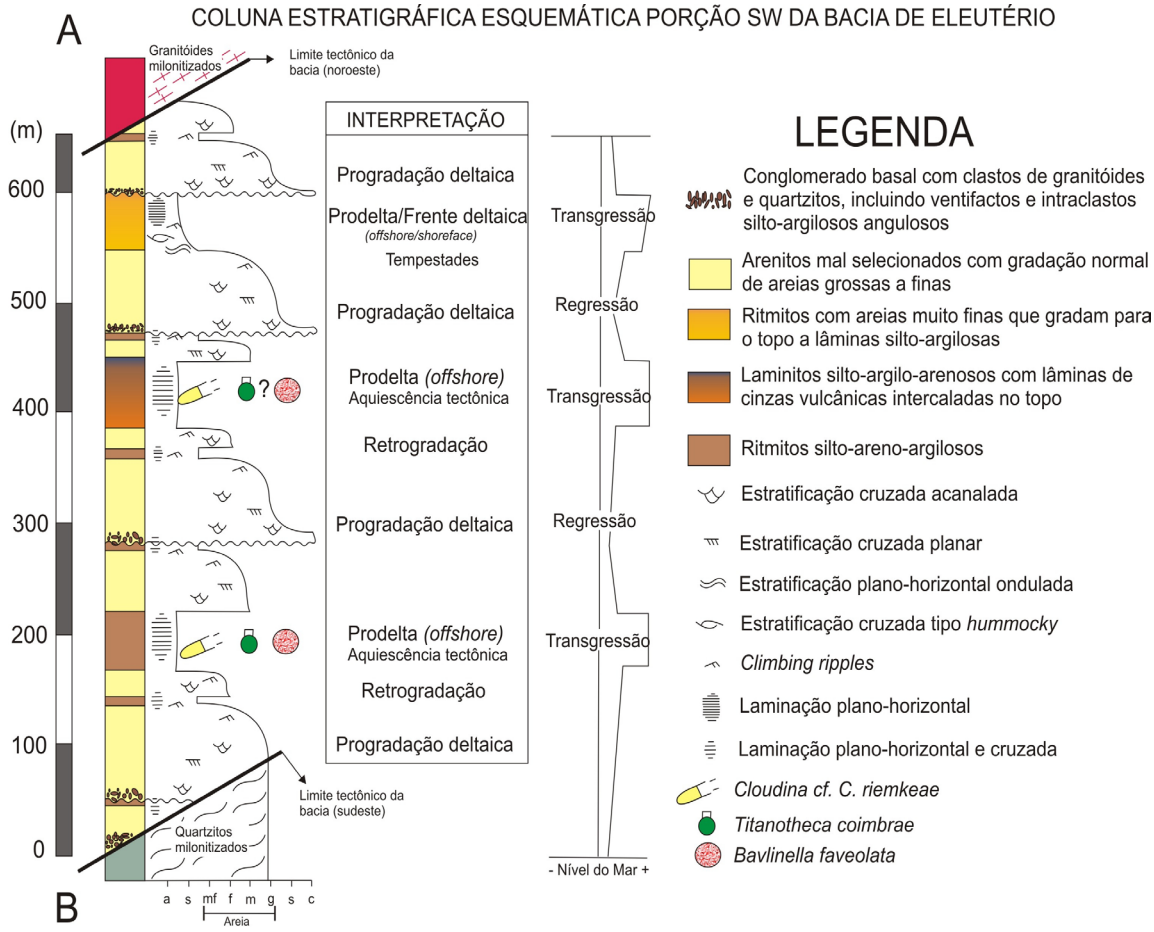


Figura 3. Coluna Estratigráfica da Bacia de Eleutério (Modif. de Teixeira et al. 2004)

Coberturas neogênicas

Coberturas de idade neogênica têm sido reconhecidas em numerosas localidades do sudeste brasileiro. A sedimentação neogênica na região iniciou-se no Mioceno, tendo sido parcialmente condicionada pela reativação de falhas do embasamento. Altos topográficos são controlados principalmente por falhas de orientação NW-SE, enquanto as de orientação NE-SW estão relacionadas a um regime distensivo que acompanhou a abertura do Atlântico Sul (Neves et al. 2003). A vinculação genética da ativação de falhas antigas com a rede de drenagem pré-atual é admitida, mas são ainda escassos os estudos sobre evolução local.

Coberturas sedimentares cenozoicas

As coberturas cenozoicas na região são depósitos coluvionares e os depósitos neogênicos descritos neste trabalho, no perímetro urbano de Jacutinga. Apesar da limitada área de exposição aflorante, os sedimentos são correlatos àqueles que preenchem outras bacias sedimentares neogênicas do Sudeste, caracterizam-se geralmente pela estratificação em planos horizontais ou com mergulhos suaves e uma composição predominante de silte e argila, com tons esbranquiçados, alaranjados e arroxeados. Camadas arenosas são algo limitadas nas seções. Na região de Jacutinga alguns depósitos coluvionares recobrem as vertentes com material variado e mal selecionado, e representam movimentação de massas por gravidade. Em geral, os perfis exibem uma linha de seixos (*stone line*) basal bem marcada. Os depósitos aluvionares dispõem-se ao longo dos rios Mogi-Guaçu e Eleutério. São sedimentos inconsolidados, bem ou mal selecionados, acumulados em planícies de inundação nas margens de rios, em terraços aluvionares ou em pequenos deltas fluviais.

Fisiografia e geomorfologia

Ab'Sáber (2000) sintetiza as superfícies de erosão no território brasileiro e discute o papel fundamental das superfícies de cimeira. As superfícies resultam de longos processos de modelamento erosivo e deformação tectônica das regiões elevadas de Gondwana (Gontijo-Pascutti et al. 2012), que deram origem a sedimentos que se acumulam nas bacias adjacentes. Inserida neste contexto, a área de estudo recobre partes de três domínios geomorfológicos do Planalto Atlântico e suas subzonas.

O município de Jacutinga localiza-se na divisa entre os estados de Minas Gerais e São Paulo, sendo vizinho dos municípios de Ouro Fino, Albertina e Monte Sião em Minas Gerais e Itapira, Águas de Lindóia e Espírito Santo do Pinhal em São Paulo. O relevo é formado predominantemente por morros, aproximadamente nivelados nos topos. As altitudes mais elevadas encontram-se ao longo da ampla serrania que constitui o divisor de águas entre as cidades de Jacutinga e Santo Antônio do Pinhal. A principal via de acesso é a MG-290 que liga São Paulo pela SP-352. A área focalizada é drenada pelas cabeceiras da bacia hidrográfica do rio Moji-Guaçu, tributária da bacia do rio Paraná. As maiores precipitações pluviométricas concentram-se nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro, que chegam a atingir 250 mm/mês. A cobertura vegetal natural é bem preservada ao longo de um alinhamento serrano divisor de bacias hidrográficas. A maior parte da área é recoberta por pastagens naturais e geralmente pobres, e alguma vegetação de capoeira ou vegetação de cerrado, em meio a manchas de pequenas e diversificadas plantações com predomínio do cultivo de café nas encostas. A vegetação nativa predominante é mata de capoeira, com arbustos e árvores isolados, cercados de capim e touceiras de vegetação baixa. As matas-galeria encontram-se ainda preservadas.

Serra da Mantiqueira: Alto Vale do Sapucaí, Planalto Campos do Jordão

O Planalto de Campos do Jordão exibe uma superfície de cimeira subnivelada, degradada e desdobrada em níveis erosivos embutidos. A evolução quaternária, em ambiente de climas de altitude, determinou um sistema de paisagem tropical. Os altos campos caracterizam-se pela distribuição da vegetação em domínios de matas e campos. Os campos recobrem topos de interflúvios e setores convexos das vertentes, enquanto as matas ocupam setores retilíneos inferiores das vertentes convexas, vertentes retilíneas e anfiteatros de erosão recobertos por coluviões (Modenesi 1988). Os divisores dos principais formadores do Rio Sapucaí-Guaçu ocorrem embutidos na superfície de cimeira do planalto, subnivelados a altitudes que decrescem para nor-noroeste em três níveis topográficos, situados a 1.800/1.820m, 1.710/1.740m e 1.640/1.660m

(Modenesi 1988).

Planalto do Sul de Minas: Planalto de São Pedro de Caldas

O planalto do Sul de Minas ou Planalto do Rio Grande distribui-se a noroeste da Serra da Mantiqueira, alonga-se até às cabeceiras do Rio São Francisco e para oeste até ser recoberto pelos sedimentos da Bacia do Paraná. É caracterizado por uma ampla superfície ondulada, talhada essencialmente em rochas do complexo gnáissico--migmatítico, com altitudes em torno de 900 m, sendo interrompida por uma série de cristas adaptadas às orientações gerais dos gnaisses, atingindo cotas superiores a 1.000 m (Vidal-Torrado 2006).

Zona Cristalina do Norte: Subzona de Amparo

A Zona Cristalina do Norte (Almeida 1964) é constituída de rochas pré-cambrianas que mantêm um relevo de transição entre as terras altas do planalto Sul de Minas e Mantiqueira para a região rebaixada da Depressão Periférica (Vitte 2010).

Resultados da pesquisa

Processamento de imagens

Imagens Landsat 7 ETM+

As imagens do satélite Landsat 7 ETM+ foram tratadas no programa Envi 4.6.1, a composição mais interessante do ponto de vista geológico para este trabalho foi a 5-3-1 em RGB e a banda 3 em tons de cinza. A banda 5, que compreende os comprimentos de onda entre 1,550 μm e 1,750 μm, realça a umidade da vegetação, tendo destacado neste trabalho as feições de relevo mais elevadas, onde há cultivo do café. As cristas possuem orientação preferencial ENE. A banda 3, que compreende os comprimentos de onda 0,630 μm até 0,690 μm, realça diferentes rochas em terrenos com pouca vegetação evidenciando solos ricos em ferro; neste trabalho esta banda destacou a rede de drenagem. A maioria dos canais de drenagem está encaixada segundo direções ENE e NNW, concordantes com o padrão regional de falhas e fraturas. A banda 1, que compreende os comprimentos de onda entre 0,450 μm e 0,520 μm, é útil para diferenciação entre solo e vegetação e reconhecimento de áreas urbanizadas. Nessa banda destacam-se as pequenas vilas, cidades e rodovias.

A composição 531 ressalta feições regionais de maior dimensão regional, tais como o alinhamento principal ENE que divide a *Nappe* de Guaxupé, a norte, das paraderivadas a sul. Parecem ainda com nitidez os lineamentos que seguem a tendência estrutural NE, o maciço alcalino de Poços de Caldas, além das principais vias de acesso. (Fig. 4).

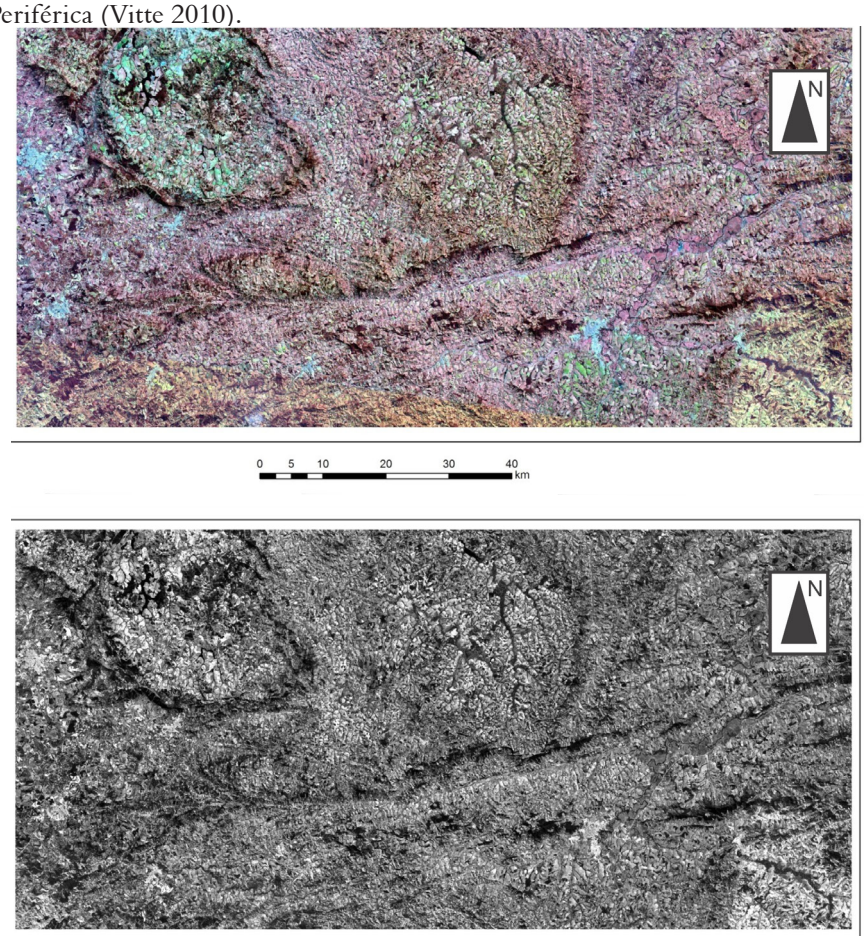


Figura 4. Imagens Landsat: a) Composição falsa cor 531, b) Banda 3 em tons de cinza

Imagens SRTM

A imagem de elevação digital de terreno (SRTM) foi obtida no sítio da internet do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), nela foi dado tratamento em ENVI 4.6.1, e os principais lineamentos foram traçados em Arc Gis 9.2.

Os principais lineamentos traçados têm direção E-NE, concordante com as foliações encontradas na maioria dos pontos, como é representado pelo diagrama de roseta (Fig. 5). A parte sul apresenta estruturas com direções próximas a N-NE, separadas da parte central por um pequeno lineamento E-W que varia a E para NE e NW. A parte central, área de estudo, tem direções referentes àquelas que predominam na roseta em E-NE. Já na parte norte, que aparece após o grande lineamento quase E-W, tem estruturação diferenciada com predominância de direções para NW interceptadas por lineamentos N-NE. Alguns dos lineamentos N-NE são falhas que recortam a parte norte, dividem e deslocam algumas estruturas E-W.

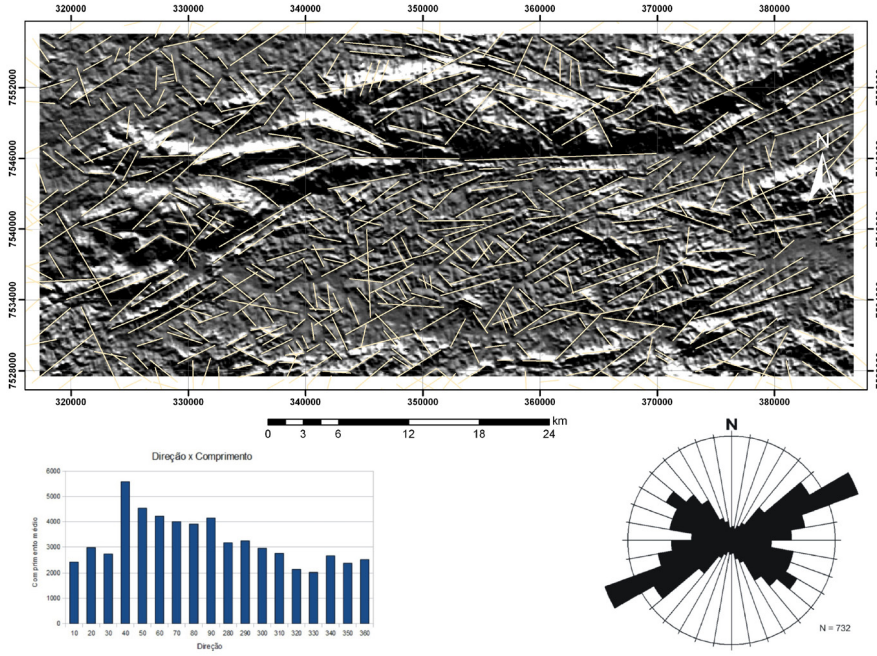


Figura 5. Imagem SRTM, lineamentos, gráfico em rosácea contagem por direção e histograma das médias dos comprimentos por direção

Embasamento

A compilação de mapas geológicos sintetiza observações relevantes acerca da distribuição das rochas miloníticas e unidades geológicas estudadas da bacia de Eleutério. A área está inserida em dois domínios neoproterozoicos: o domínio metassedimentar, representado pelo grupo Andrelândia, e o domínio orto-derivado, composto por corpos granito-gnáissicos migmatíticos da *Nappe* Socorro-Guaxupé, sotopostos ao embasamento formado por rochas arqueanas e paleoproterozoicas do Complexo Amparo e separados entre si pela Zona de Cisalhamento de Jacutinga. Uma mancha de cobertura sedimentar neogênica é identificada neste trabalho. A descrição compreende os seguintes itens:

- Domínio metassedimentar a sul;
- Domínio orto-derivado a norte;
- Zona de Cisalhamento de Jacutinga;
- Coberturas sedimentares.

Domínio metassedimentar

As rochas descritas correspondem a muscovita quartzito e biotita muscovita quartzito, assim como muscovita quartzito com biotita, que podem estar intercalados, entre as cidades de Jacutinga, Albertina e Ouro Fino, com lentes centimétricas de muscovita xisto muito intemperizado. Junto às rochas paraderivadas aparecem veios anfibolíticos concordantes com a foliação. Afloram normalmente bem intemperizados em meio a quartzitos e biotita gnaisses que se localizam em Jacutinga e na estrada que vai para Ouro Fino. São rochas maciças, concordantes com a foliação das rochas dominantes, porém exibem formas amendoadas. As rochas paraderivadas ocorrem na parte sul da área estudada, sendo que os pontos principais localizam-se no alto dos morros, como o da fonte Santo Antônio

nas proximidades da vila São Luís, e em alguns cortes de estrada.

Domínio orto-derivado

Foram encontrados dois litotipos característicos neste domínio: biotita gnaisses e granitos, sendo predominantes na parte norte da área estudada, no entanto são registradas algumas ocorrências em meio às unidades paraderivadas. O biotita gnaisse é a rocha mais frequente do domínio orto-derivado, e por muitas vezes apresenta uma espécie de matriz máfica muito fina. Leucognaisses associam-se pontualmente ao biotita gnaisse e próximos a falhas. Granitos e Monzogranitos apresentam textura isotrópica; em geral aparecem como grandes blocos ou matacões em meio às colinas da região. Adicionalmente, monzogranitos ocorrem encaixados entre cristas quartzíticas próximas à Vila de São Luís, NW de Jacutinga.

Rochas da Zona de Cisalhamento de Jacutinga

A Zona de Cisalhamento de Jacutinga (ZCJ), apresenta caráter dúctil-rúptil. O comportamento dúctil está marcado nos grãos de quartzo recristalizados, nas fitas quartzosas, nas dobras cerradas a isoclinais e dobras intrafoliais das rochas próximas à ZCJ. O comportamento rúptil está marcado pela existência de brechas tectônicas, planos de falha e cataclasitos nos quais se observa fraturamento dos grãos de quartzo, biotita e K-feldspato. O tipo de cisalhamento pode ser caracterizado pelos dados de lineações e foliações; compreende dois estágios de evolução, o primeiro com lineações direcionais (*strike-slip*), relacionado a transcorrência, e o segundo, com lineações oblíquas, que sugerem rampa lateral. Os porfiroclastos de K-feldspato, padrões S/C, *mica-fish*, e a interpretação de imagens de satélite mostram movimentação relativa destrógira.

Este trabalho identificou três afloramentos-chaves para evidenciar o intenso cisalhamento regional associado à Zona de Cisalhamento de Jacutinga (MG); estão representados por pontos identificados como brechas tectônicas na Figura 2 e apresentam maior diversidade de estruturas, além de feições miloníticas. Os afloramentos mostram possíveis planos de falha mais jovens e zonas de alteração. Algumas exposições correspondem a matacões de formato irregular. Aparecem em meio a grandes cafezais e estão localizados à beira da estrada que liga a vila de São Luis ao bairro dos Machados, em meio à serra dos Machados. Geologicamente localizam-se a norte dos quartzitos que compõem a serra dos Machados a SE (próximo à fonte Santo Antônio, supracitada), e limitam-se em NW com as ocorrências de arcósios conglomeráticos da Bacia Eleutério.

A rocha é um bom exemplo de brecha tectônica, composta por matriz máfica muito fina, com um pouco de biotita. Os fragmentos imersos têm tamanhos e formas variadas, aparecendo como seixos sub-arredondados a angulosos, chegando a formar pequenos ocelos na rocha quando sub-arredondados. Os matacões e pequenos blocos são bem angulosos. A composição dos fragmentos também é variada, os seixos em maioria têm granulação fina de composição riolítica constituídos por K-feldspato e quartzo. Os blocos e matacões são de gnaisses com composição granítica, granitos, biotita gnaisse e anfibolito. A disposição dos fragmentos é caótica, sem orientação preferencial. Os blocos gnáissicos mostram feições miloníticas, aparentando deformação dúctil em um primeiro estágio, antes do falhamento rúptil. Há alteração por epídoto restrita aos planos de fratura.

Ainda a NW da cidade de Jacutinga foi localizada uma bela exposição, próximo à vila São Luís, na estrada de terra que liga Jacutinga a Espírito Santo do Pinhal. Ali os quartzitos da unidade paraderivada a SW estão em contato com leucogranitos, *boudins* de anfibolito e um pequeno corpo com dimensões centimétricas de filito a NW, todos separados entre si por brecha tectônica. As rochas estão milonitizadas e foliadas segundo direções concordantes com a estruturação regional NE e apresentam mergulhos subverticais para NW ou SE. A poucos metros desse local uma faixa de quartzitos com dois a três metros de espessura encontra-se intensamente alterada por epidotização.

Bacia Eleutério

Foram descritos afloramentos de rochas sedimentares (Fig. 6), rochas paraderivadas de baixo grau metamórfico da Bacia Eleutério e rochas que compõem a miscelânea de fácies tectonicamente imbricadas descrita por Teixeira & Gaucher (2001).

Arcósios conglomeráticos aparecem a leste de Jacutinga, bem próximo à vila de Eleutério, em pequenas colinas na Serra dos Machados. A sequência exibe gradação normal, estratificação plano-paralela, onde a base dos estratos é conglomerática, com espessuras médias de aproxi-

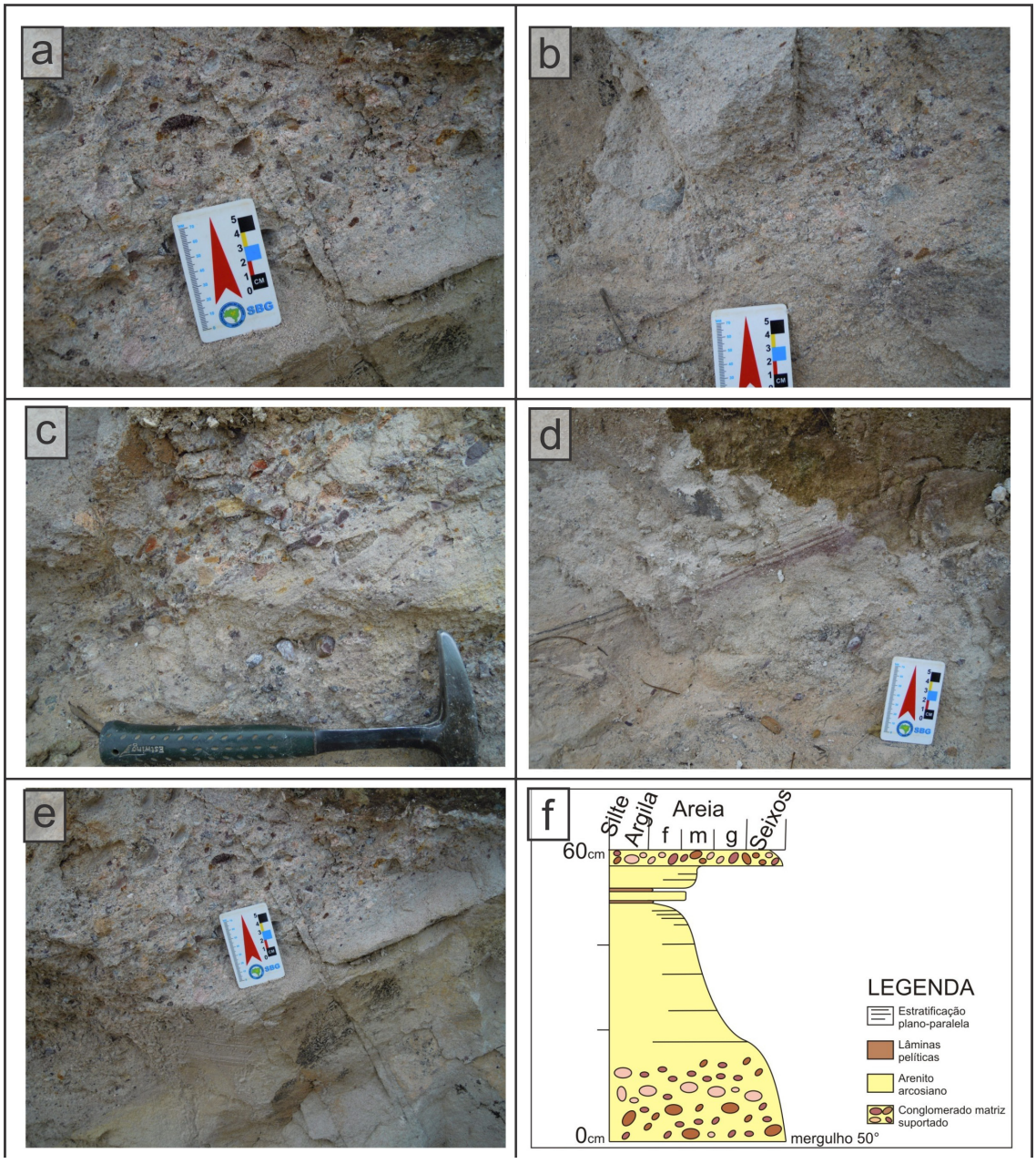


Figura 6. Sedimentos da Bacia de Eleutério: a) base conglomerática matriz suportada; b) arenito conglomerático arcosiano; c) arenito arcosiano conglomerático, contato abrupto entre as sequências que apresentam gradação normal, com base conglomerática matriz suportada; d) no detalhe níveis pelíticos com estratificação plano-paralela; e) seixos riolíticos compondo níveis conglomeráticos, contato abrupto entre as sequências sedimentares 340/50; f) coluna estratigráfica esquemática da sequência sedimentar analisada.

madamente 20 cm. O conglomerado é matriz suportado, com a matriz de composição areno-arcosiana, mal selecionada. Os clastos variam de sub-arredondados a sub-angulares, já a matriz é sub-angular a sub-arredondada. Arenito arcosiano aparece em contato abrupto com filitos no ponto JT-39; exibe foliação incipiente sub-vertical com direção NE. Trata-se de arenito maciço composto por areia grossa com grãos sub-angulares, sem estratificação reconhecível no campo. Os filitos possuem coloração marrom, e foliação mais evidente que a dos arenitos, mergulho sub-vertical com direção NE.

O estudo evidencia que as brechas tectônicas descritas como "miscelânea de rochas tectonicamente imbricadas" (Teixeira et al. 2004), ocorrem em ambos os limites da Bacia de Eleutério, tanto no contato com rochas para-derivadas a sul, conforme

descrevem os autores citados, como no limite norte, junto ao domínio orto-derivado. Evidenciam que a Bacia se desenvolveu a partir de deformação rúptil associada à zona de cisalhamento.

Rochas sedimentares neogênicas

Foram identificados neste trabalho, dentro do perímetro urbano de Jacutinga, dois pontos de cobertura sedimentar, considerada de idade neogênica, recobrindo biotita gnaisses e quartzitos. O embasamento apresenta pequenas falhas de gravidade, cujo rejeito não ultrapassa alguns cen-

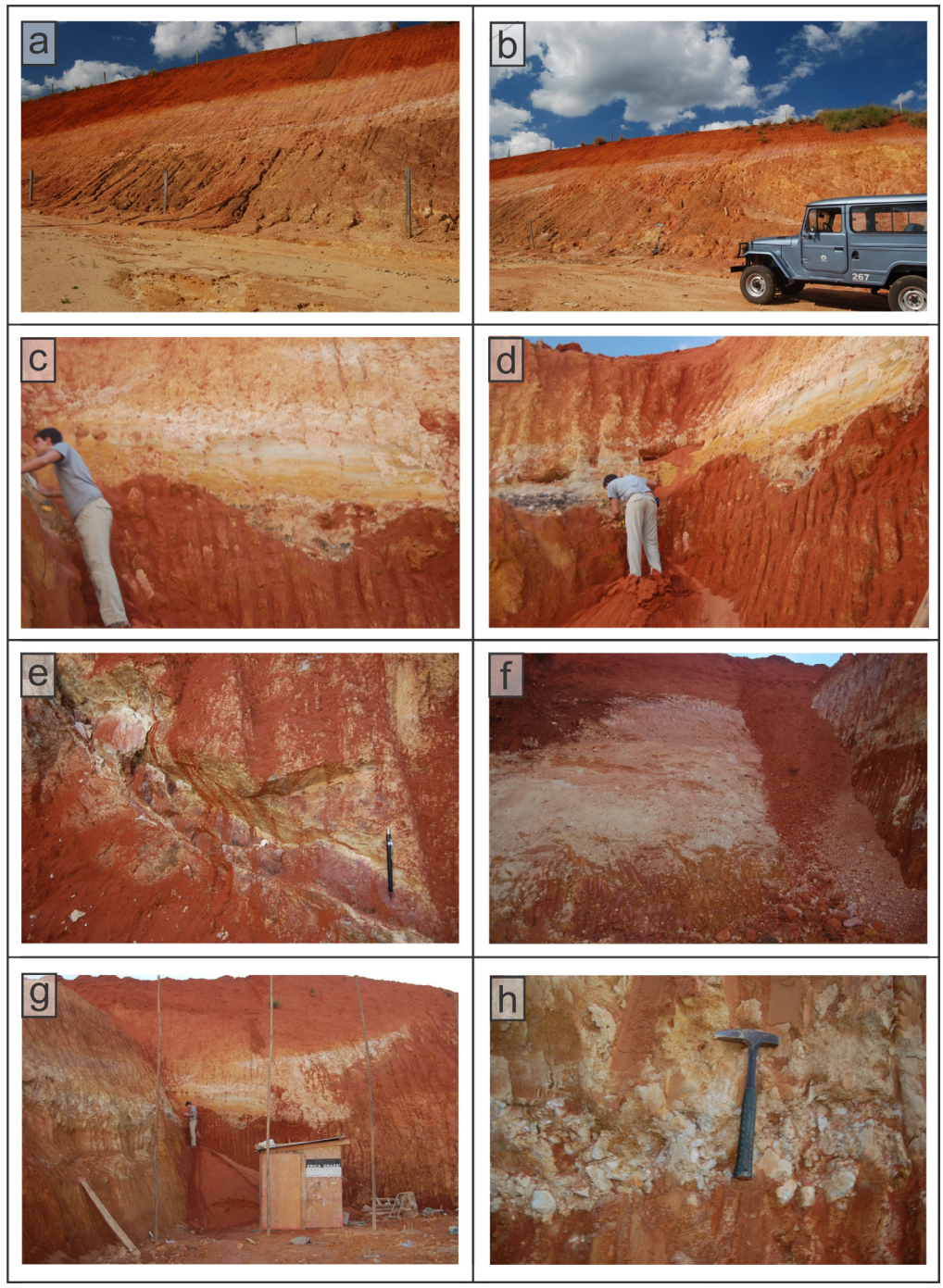


Figura 7. Sedimentos Neogênicos: (a) e (b) vista panorâmica dos sedimentos sobre o embasamento em corte na estrada; (c), (d) e (g) vista panorâmica dos sedimentos sobre o embasamento em afloramento dentro do perímetro urbano de Jacutinga; (e) falha normal no embasamento gnáissico; (f) detalhe da variação de tons no afloramento e (h) base conglomerática com gradação normal para areno-siltoso

tímetros. Um dos cortes pertence a uma exposição aberta por terraplenagem que provavelmente está atualmente oculta, devido às edificações no local. A outra exposição situa-se na entrada da cidade, em amplo corte da rodovia (Fig. 7).

Os sedimentos neogênicos estão dispostos em sequência estratificada plano-paralela caracterizada nos primeiros 80 cm por uma base conglomerática, de seixos sub-arredondados, arroxeados. Trata-se de rocha matriz suportada, na qual a matriz é composta por areia arcosiana sub-angular. Os conglomerados têm gradação normal para arenitos arcosianos grossos sub-angulares, que por sua vez passam para areno-siltitos. O nível conglomerático reaparece, em direção ao topo da sucessão, em zona de gradação inversa do areno-siltito. Nos pontos JT-11 e JT-18 os sedimentos estão em contato com o embasamento quartzítico; o perfil ainda expõe veios anfibolíticos concordantes com a foliação do quartzito. A Figura 7h ilustra pequena falha com direção NE. Ainda neste ponto há precipitados de óxidos de manganês, mais frequentes nos conglomerados (Fig. 7h).

Conclusões

Os estudos revelam que a reativação neogênica da ZCJ afetou planos de foliação milonítica e fraturas geradas pela movimentação transcorrente, tendo sido aprisionados na área urbana de Jacutinga corpos irregulares de sedimentos variegados, identificados neste estudo. Os sedimentos possuem composição arenosa a silto-argilosa e dispõem-se em camadas horizontais sobrepostas a delgados níveis de cascalheiras basais, que por sua vez repousam sobre rochas miloníticas da ZCJ e outras unidades do embasamento. O perfil inicia-se por conglomerados basais que gradam para arenitos arcosianos grossos até níveis de areno-siltitos.

Admite-se que um regime distensional durante o Neógeno tenha contribuído para gerar espaços e acomodar os depósitos sedimentares descritos. O controle da deposição, ou pelo menos da preservação de lascas de sedimentos embutidos por falhas no embasamento guarda relação direta com a atividade neotectônica. Entretanto, a conexão dessa pequena bacia com as similares vizinhas não ficou esclarecida, fato que estimula o desenvolvimento de novas pesquisas.

Referências

Ab' Saber A.N. 2000. Summit surfaces in Brazil. *Rev. Bras. Geoc.*, **30**:28-31.

Alkmim F.F., Brito Neves B.B., Castro Alves J.A. 1993. Arcabouço tectônico do Cráton do São Francisco: uma revisão. In: J.M.L. Dominguez, A. *O Cráton do São Francisco*. SBG/SGM/CNPq, Misi (eds) Salvador, p. 45-62.

Almeida F.F.M., Hasui Y., Brito Neves B.B. 1976. The Upper Precambrian of South America. *Bol. IGUSP*, **7**:45-80.

Almeida F.F.M.de. 1964. Fundamentos geológicos do relevo paulista. In: Instituto Geográfico e Geológico. *Geologia do Estado de São Paulo*. São Paulo: IGG. p. 167-262. (IGG. Bol, 41)

Almeida J.C.H., Tupinamba M.M., Heilbron M., Trouw R. 1998. Geometric and kinematic analysis at the Central Tectonic Boundary of the Ribeira Belt, southeasthern Brazil. In: Congr. Bras. Geol., 40, 1998, Belo Horizonte. *Anais*... Belo Horizonte: SBG, v. 1, p. 32.

Almeida R.P., Janikian L., Fragoso-Cesar A.R.S., Fambrini G.L. 2010. The Ediacaran to Cambrian Rift System of Southeastern South America. *J. Geology*, **118**(2):145-161. URL: http://www.journals.uchicago.edu/doi/abs/ 10.1086/649817. Acesso 11.09.2017.

Braga I.F. 1996. Relação entre a tectônica tangencial e transcorrente na porção central da Cunha de Guaxupé, MG. Rio Claro: Inst. Geoc. Ciênc. Exatas, UNESP. 169p. (Dissert. Mestrado).

Braga I.F. 2002. *Análise da deformação de rochas infracrustais da região de Cristina e Itajubá, MG*. Rio Claro, Inst. Geoc. Ciênc. Exatas, UNESP. 197p. (Tese Dout.).

Campos Neto M.C. 1991. A porção ocidental da faixa Alto do Rio Grande – ensaio de evolução tectônica. São Paulo, Inst. Geoc. USP. 210p. (Tese Dout.).

Campos Neto M.C., Basei M.A.S., Vlach S.R.F., Caby R., Szabó G.A.J., Vasconcelos P. 2004. Migração de orógenos e superposição de orogêneses: um esboço da colagem brasiliana no Sul do Cráton São Francisco, SE-Brasil. *Revista IG-USP*, **4**(1):13-40.

Campos Neto M.C., Caby R. 2000. Lower crust extrusion and terrane acretion in the Neoproterozoic nappes of southeast Brazil. *Tectonics*, **19**:669-687.

Campos Neto M.C., Figueiredo M.C.H. 1995. The Rio Doce Orogeny, Southeastern Brazil. *J. South. Am. Earth. Sci*., **8**(2):143-162.

Cavalcante J.C., Cunha H.C.S., Chieregati L.A., Kaefer L.Q., Rocha J.M.da, Daitx E.C., Coutinho M.G.N., Yamamoto K., Drumond J.B.V., Rosa D.B., Ramalho R. 1979. *Projeto Sapucaí (Rel. Final de Geologia).* Brasília, DNPM/CPRM. 299 p. (Série Geol., 5, Seção Geol. Básica, 2).

Dardenne M.A. 2000. The Brasilia Fold Belt. In: U.G. Cordani, E.J. Milani, A. Thomaz Filho, D.A. Campos eds. 2000. *Tectonic Evolution of South America*. 31st Int. Geol. Congr., Rio de Janeiro, p. 231-263.

Del Lama E.A., Zanardo A., Oliveira M.A.F., Morales N.

2000. Exhumation of high pressure granulites of the Guaxupé Complex, Southeastern Brazil. *Geological Journal*, **35**:231-249.

Ebert H. 1956. A tectônica do sul de estado de Minas Gerais e regiões adjacentes. *Relatório Anual do Diretor*. Divisão Geologia e Mineralogia. Rio de Janeiro: Departamento Nacional de Produção Mineral, p. 97-107.

Ebert H. 1968. Ocorrência da fácies granulítica no sul de Minas Gerais e em áreas adjacentes, em dependência de sua estrutura orogênica: Hipótese sobre sua origem. *An. Acad. brasil. Ciênc*., **40**(supl.):215-229.

Ebert H. 1971. Os Paraibides entre São João Del Rei, Minas Gerais e Itapira, São Paulo e a bifurcação entre Paraibides e Araxaídes. In: Congr. Bras. Geol., 25, São Paulo, 1971. *B. Esp…* São Paulo, SBG, v. 1, p. 177-78.

Ebert H. 1974. O Grupo Eleutério e a Falha de Jacutinga (Nordeste de SP). In: Congr. Bras. Geol., 28, Porto Alegre. *Anais*... Porto Alegre, SBG, v.1, p.726-730.

Ebert H.D. 1991. Mapeamento Estrutural Digital da extremidade oriental da Sintaxe de Guaxupé (MG) em 1:250.000. In: Simpósio Nacional de Estudos Tectônicos, 3, Rio Claro. *Boletim*... Rio Claro, UNESP/ SBG campus Rio Claro, p.181-183.

Ebert H.D. Hasui Y, Sartorato G, Almeida S.H., Costa J.B.S. 1993a. Arcabouço estrutural e tectônica transpressiva das faixas móveis da bosda sul e sudeste do Cráton do São Francisco e da Sintaxe de Guaxupé. In: Simpósio Nacional de Estudos Tectônicos, 4, Belo Horizonte. *Boletim*... Belo Horizonte. SBG, v.12, p.166 71.

Ebert H.D. Neves M.A., Hasui Y., Szatmari P., Aires J.R. 1993b. Evolução dos cinturões de cisalhamento entre os blocos São Paulo, Vitória e Brasília através da tectônica colisional oblíqua: uma modelagem física. In: Simpósio Nacional de Estudos Tectônicos, 4, Belo Horizonte. *Boletim*... Belo Horizonte: SBG, v. 12, p. 254-258.

Ebert H.D., Hasui Y. 1998. Transpressional tectonics and strain partitioning during oblique collision between three plates in the Precambrian of south-east Brazil. In: R.E. Holdsworth, R.A. Strachan, J.E. Dewey, eds. 1998. Continental Transpressional and Transtensional Tectonics. Geological Society, London, *Special Publications*, **135**:231-252. URL: http://sp.lyellcollection.org/content/specpubgsl/135/1/231.full.pdf

Fiori, A.P., Wernick E., Bettencourt J.S. Evolução policíclica na região nordeste do Estado de São Paulo e áreas vizinhas do Estado de Minas Gerais. *In*: SBG, Congr. Bras. Geol., 30, Recife. *Anais*..., Recife. v. 1, p. 303-320. 1978.

Gontijo-Pascutti A.H.F., Hasui Y., Santos M.dos, Soares Júnior A.V., Souza I.A.de. 2012. As serras do Mar e da Mantiqueira. In: In: Hasui Y., Carneiro C.D.R., Almeida F.F.M.de, Bartorelli A. eds. 2012. *Geologia do Brasil*. São Paulo: Ed. Beca. p. p. 549-573 (Cap. 23b).

Haralyi N.L.E., Hasui Y. 1982. Compartimentação geotectônica do Brasil Oriental com base na informação geofísica. *In*: Congr. Bras. Geol., 31, Salvador. *Anais... Salvador*: SBG, v. 1, p. 374-85.

Haralyi N.L.E., Hasui Y., Mioto J.A., Hamza V.M., Rodrigues C.V. 1985. Ensaio Sobre a Estruturação Crustal do Estado de Minas Gerais com base na informação geofísica e geológica. Contribuições à Mineralogia e Petrologia - *Volume Djalma Guimarães*. Belo Horizonte: SBG / Núcleo Minas Gerais. p. 71-93.

Hasui Y. 1982. The Mantiqueira Province: Archaean structure and Proterozoic evolution. *Rev. Bras. Geoc.*, **12**(1-3):167-172.

Hasui Y. 2012. Sistema Orogênico Mantiqueira. In: Hasui Y., Carneiro C.D.R., Almeida F.F.M.de, Bartorelli A. eds. 2012. *Geologia do Brasil*. São Paulo: Ed. Beca. p. 331-371. (Cap. 15).

Hasui Y. Ebert H.D. Costa J.B.S. 1990. Estruturação da extremidade oriental da chamada Cunha de Guaxupé. In: 36 Congr. Bras. Geol., Natal. *Anais...* Natal : SBG. v. 5. p. 2296-2308.

Hasui Y., Carneiro C.D.R., Giancursi F.D., Gusso C.L.N. 1976. Condicionamento tectônico da Bacia Sedimentar de São Paulo. In: Congr. Bras. Geol., 29, Ouro Preto, 1976. *Anais*... Belo Horizonte: SBG. v. 4, p. 257-268.

Hasui Y., Rodrigues E.P., Quade H., Nik R., Morales N., Zanardo A., Kuller M.L. 1988. *Processo de cisalhamento dúctil: modelo de transformações em rochas pré-cambrianas antigas do leste de São Paulo*. Relatório IPT n. 25.908. IPT / Progr. Desenv. Rec. Min. Est. São Paulo (Pro-Minério). 2v.

Heilbron M. Pedrosa-Soares A.C. Silva L.C. Campos Neto M.C. Trouw R.A.J. 2004. Província Mantiqueira. In: V. Mantesso-Neto, A. Bartorelli, C.D.R. Carneiro, B.B. Brito Neves. 2004. *Geologia do Continente Sul-Americano*: Evolução da obra de Fernando Flávio Marques de Almeida. São Paulo: Beca. p. 203-234. (Cap. 13).

Heilbron M., Mohriak W.U., Valeriano C.M., Milani E.J., Almeida J., Tupinambá M. 2000. From Collision to Extension: the Roots of the Southeastern Continental Margin of Brazil. In: W. Mohriak, M. Taiwani eds. 2000. *Atlantic Rifts and Continental Margins*. Washington, D.C., American Geophysical Union. DOI: 10.1029/GM115p0001.

Heilbron M., Valeriano C.M,, Valladares C.S., Machado N. 1995. A orogênese brasiliana no segmento central da Faixa Ribeira, Brasil. *Rev. Bras. Geoc.*, **25**(4):249-266.

Howell D.G. 1989. *Tectonics of suspect terranes*: Mountain building and continental growth. London: Chapman & Hall. 232p.

Machado Filho L., Ribeiro M., Gonzalez S.R., Schenini C.A., Santos Neto A.dos, Palmeira R.C., Pires J.L., Teixeira W., Castro H.E.F. 1983. *Geologia das Folhas*

Rio de Janeiro (SF 23/24) escala 1:1.000.000, mapa e texto explicativo. Rio de Janeiro, MME. 780p. (Projeto RADAM Brasil).

Machado N., Valladares C., Heilbron M., Valeriano C. 1996. U-Pb geochronology of the central Ribeira Belt (Brazil) and implications for the evolution of the Brazilian Orogeny. *Precambrian Res.*, **79**:347-361.

Matos J.H.S.N.de. 2010. Milonitos e estruturas associadas à Zona de Cisalhamento de Jacutinga, borda sul da Cunha de Guaxupé, SP-MG. Campinas, Inst. Geoc. Unicamp. (Trab. Concl. Curso Geol.).

Modenesi M.C. 1988. Significado dos depósitos correlativos quaternários em Campos do Jordão, São Paulo: implicações paleoclimáticas e paleoecológicas. São Paulo, Inst. Geol. 155p. (Bol. 7).

Morales N. 1993. Evolução tectônica do Cinturão de Cisalhamento Campo do Meio na sua porção ocidental. Rio Claro, Inst. Geoc. Ciênc. Exatas, UNESP. 220p. (Tese Dout.).

Morales N. Geologia da porção sudoeste da Folha de Guaxupé. In: Congr. Bras. Geol., 38, Balneário de Camboriú. 1994. *Anais*... Balneário de Camboriú: SBG. v.2, p. 87- 8.1994.

Mota J.G., Morales N., Malagutti Filho W. 2017. Geophysical perspective on the structural interference zone along the Neoproterozoic Brasília and Ribeira fold belts in West Gondwana. *Brazilian Journal of Geology*, **47**(1): 3-19. URL: DOI: 10.1590/2317-4889201720160144.

Neves M.A., Morales N., Borges M.S., Ebert H.D. 2003. Compartimentação morfotectônica da região de Jundiaí (SP). *Rev. Bras. Geoc.,* **33**:167-176.

Paciullo F.V.P. Ribeiro A. Andreis R.R. Trouw R.A.J. 2000. The Andrelândia Basin, a Neoproterozoic intra-plate continental margin, southern Brasília Belt. *Rev. Bras. Geoc*., **30**:200-202.

Ribeiro M.C.S. 2003. *História Tectônica e Exumação das Serras da Bocaina e Mantiqueira, SP/RJ.* Rio Claro: Inst. Geoc. Ciênc. Exatas, UNESP. 124p. (Dissert. Mestrado). URL: http://repositorio.unesp.br/handle/11449/92934. Acesso 12.09.2017.

Rostirolla S.P., Assine M.L., Fernandes L.A., Artur P.A. 2000. Reativação de Paleolineamentos durante a evolução da Bacia do Paraná. O Exemplo do Alto Estrutural de Quatiguá. *Rev. Bras. Geoc*., **30**(4):639-648.

Teixeira A.L. 1995. *Ambientes geradores dos sedimentos da Bacia Eleutério*. São Paulo: Inst. Geoc., USP. 132p. (Dissert. Mestr.).

Teixeira A.L. 2000. *Análise das bacias da transição Proterozóico-Fanerozóico do Estado de São Paulo e adjacências*. São Paulo, Inst. Geoc. USP. 163p. (Tese Dout.). URL: http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/44/44136/tde-24042014-163612/en.php. Acesso 11.09.2017.

Teixeira A.L., Cordani U.G., Nutman, A. 1999. Idades de U/Pb (SHIRIMP) de seixo riolítico em metaconglomerado da Bacia Eleutério, Estado de São Paulo. *An. Acad. Bras. Ciênc.,*, **71**:837-838.

Teixeira A.L., Petri S. 2001. Estratigrafia e correlações da Bacia de Pouso Alegre, transição Neoproterozóico-Cambriano, Minas Gerais, Brasil. *Rev. Inst. Geol.*, **22**:1-2. DOI: http://dx.doi.org/10.5935/0100--929X.20010001. URL: http://www.ppegeo.igc.usp.br/index.php/rig/article/view/8885. Acesso 11.09.2017.

Trouw R.A.J., Peternel R., Ribeiro A., Paciullo F., Heilbron M. Vinagre R., Duffles P., Trouw C.C., Fontainha M. 2013. A new interpretation for the interference zone between the southern Brasília belt and the central Ribeira belt, SE Brazil. *J. South Am. Earth Sci.,* **48**:43-57. URL: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0895981113001004, https://doi.org/10.1016/j.jsames.2013.07.012.

Trouw R.A.J., Ribeiro A., Paciullo F., Heilbron M. 2000. Interference between the Neoproterozoic Brasília and Ribeira Belts, with special emphasis on high pressure granulites. In: IUGS, International Geological Congress, 31, Rio de Janeiro. *Post-Congress Field Trip Guides...*, Rio de Janeiro, p. 45.

Trouw R.A.J., Ribeiro A., Paciullo F.V., Heilbron M. 1984. Os grupos São João del Rei, Carrancas e Andrelândia interpretados como a continuação dos grupos Araxá e Canastra. In: SBG, Congr. Bras. Geol., 33, Rio de Janeiro, 1984. *Anais*..., Rio de Janeiro, p. 177-178.

Valeriano C.M., Almeida J.C.H., Simões L.S.A., Roig H.L., Duarte B.P., Heilbron M. 1995. Evolução estrutural do domínio externo da Faixa Brasília no Sudoeste de Minas Gerais: registros de uma tectônica pré-brasiliana. *Rev. Bras. Geoc*., **25**(4):221-234.

Valeriano C.M., Dardenne M.A., Fonseca M.A., Simões L.S.A., Seer H.J. 2004. A evolução tectônica da faixa Brasília. In: Mantesso Neto, V.; Bartorelli, A.; Carneiro, C.D.R.; Brito-Neves, B.B. orgs. 2004. *Geologia do Continente Sul-Americano*: Evolução da obra de Fernando Flávio Marques de Almeida. São Paulo: Ed. Beca. p. 575-592. (Cap. 32).

Vidal-Torrado P., Macias F., Calvo R., Carvalho S., Silva A.C. 2006. Gênese de solos derivados de rochas ultramáficas serpentinizadas no sudoeste de Minas Gerais. *R. Bras. Ci. Solo*, **30**:523-541.

Vinagre R., Trouw R.A.J., Kussama H., Peternel R., Mendes J.C., Duffles P. 2016. Superposition of structures in the interference zone between the southern Brasília belt and the central Ribeira belt. *Brazilian Journal of Geology*, **46**(4): 547-566.DOI: 10.1590/2317-4889201620160034.

Wernick E. 1981. The Archaean of Brazil. *Earth-Sci. Rev.,* **17**:31-48.

Wernick E., Fiori A.P., Bettencourt J.S., Choudhuri A. 1981. A tectônica rígida do fim do Ciclo Brasiliano e sua implicação na estruturação da borda sul e sudeste do Cráton do São Francisco: tentativa de um modelo preliminar. In: *Simpósio sobre o Cráton do São Francisco e suas faixas marginais*. Salvador, SBG. p. 164-68.

Wernick E., Fiori A.P., Bettencourt J.S., Choudhuri A. 1991. A tectônica rígida do fim do Ciclo Brasiliano e sua implicação na estruturação da borda sul do Cráton do São Francisco: tentativa de um modelo preliminar. In: Mascarenhas J.F. coord. 1991. *Simpósio sobre o Cráton do São Francisco e suas faixas marginais.* SBG/SGM/CNPq, Salvador, p. 164-168.

Wernick E.; Fiori A.P. 1981. Contribuição à geologia da borda sul do cráton do São Francisco. In: Simpósio sobre o Cráton do São Francisco e suas faixas marginais. *Anais*... [sl:s.n.], p. 169-179.

Zalán P.V. 2012. Origem e evolução das bacias cenozoicas do sudeste. In: Hasui Y., Carneiro C.D.R., Almeida F.F.M.de, Bartorelli A. eds. 2012. *Geologia do Brasil*. São Paulo: Ed. Beca. p. 544-548. (Cap. 23a).

Resumo: Este artigo descreve depósitos sedimentares de provável idade neogênica descobertos na cidade de Jacutinga, durante pesquisa cujo objetivo fora identificar diferentes tipos de milonitos e feições associadas à Falha de Jacutinga ou Zona de Cisalhamento de Jacutinga (ZCJ). Os métodos envolveram levantamento geológico de campo, elaboração de perfis estruturais, interpretação de imagens de sensores remotos e compilação de mapas. A ZCJ delimita a parte sul da Cunha de Guaxupé, sendo produto da intensa tectônica dúctil-rúptil do final do Ciclo Brasiliano, que gerou intrincadas relações geológico-estruturais. Na área urbana de Jacutinga, descobriram-se restos de coberturas sedimentares areno-silto-argilosas, contendo níveis de cascalhos basais e parcialmente controladas por falhas. As ocorrências são correlacionáveis a outras manchas de sedimentos neogênicos dispersos em terrenos neoproterozoicos do sudeste brasileiro. A descrição detalhada e o tratamento de imagens dos principais tipos de estruturas associadas permitiram estudar os padrões deformacionais da área e estimar o controle exercido pela ZCJ na origem da Bacia de Eleutério, formada ao final do Ciclo Brasiliano. Os resultados obtidos podem subsidiar estudos sobre atividade neotectônica regional e complementar o conhecimento sobre distribuição das coberturas neogênicas.

Palavras-chaves: Geologia Estrutural, ativação neotectônica de falhas, meio ambiente, Geociências, Neógeno.