

## Os elementos estruturais da Fazenda Muquém e sua relação com a Chapada Diamantina (BA)

### *The structural elements of Fazenda Muquém and its relationship with Chapada Diamantina (BA)*

Éder Carlos MOREIRA<sup>1</sup> , Marilane Gonzaga de MELO<sup>2</sup> , Fábio SIMPLICIO<sup>3</sup> ,  
Bernardo Braga JALLES<sup>4</sup> , Raul Silva de ALMEIDA<sup>5</sup>  & Luan Mauri CYRINO<sup>6</sup> 

<sup>1</sup>Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Geologia, Alegre, Brasil. eder.c.moreira@ufes.br, marilane.melo@ufes.br, fabio.simplicio@ufes.br, bernardobjalles@gmail.com, raulsalmeida97@gmail.com, luanmauric@hotmail.com.

**Resumo:** Discutiu-se a relação dos elementos estruturais encontrados na Fazenda Muquém, município de Paramirim (BA) com o histórico geológico da Chapada Diamantina e a posição estratigráfica dos litotipos aflorantes. Identificou-se o empilhamento estratigráfico das unidades na área de estudo como sendo Formação Açuruá do Grupo Paraguaçu e Formação Tombador do Grupo Chapada Diamantina. O levantamento e o tratamento de dados estruturais mostraram uma relação identitária muito próxima em campo e em imagem de satélite, bem como na literatura. Uma família, de carácter distensional, é marcada por falhas normais, de ângulo elevado e orientação preferencial NNW/SSE, relacionadas com a instalação do Aulacógeno do Paramirim. A segunda família de estruturas é compressional e nucleou-se durante a inversão frontal do aulacógeno em quatro estágios distintos. A primeira etapa marca a fase de deslocamento entre as unidades de cobertura e o embasamento, com o desenvolvimento das estruturas orientadas na direção NNW/SSE e vergentes para ENE. Os dois estágios subsequentes correspondem ao estágio de envolvimento do embasamento na deformação da cobertura, e o último estágio caracterizado pelo desenvolvimento de dobras abertas associadas a uma clivagem de crenulação que gira todas as estruturas anteriormente nucleadas e cujos eixos são orientados na direção NNW/SSE e vergem para WSW. Os lineamentos na área indicam essa prevalência de estruturas NNW/SSE, como de grande porte.

**Palavras-chave:** Chapada Diamantina; geologia estrutural; evolução geológica.

**Abstract:** This work discusses the relationship between the structural elements at Fazenda Muquém, Paramirim (BA, Brazil), the geological history of Chapada Diamantina and the stratigraphic position of the outcropping lithotypes. The units identified are Açuruá Formation of the Paraguaçu Group and the Tombador Formation of Chapada Diamantina Group. A survey and data treatment were carried out and showed a very close relationship with what was observed in the field, as well as with the presentation of this data treatment, yet agreeing to the literature. One family, with a distensive character is marked by normal faults, of high angle and preferential NNW/SSE orientation, related to the development of the Paramirim Aulacogen. The second

family of structures is compressional and nucleated during the frontal inversion of the aulacogen in four distinct stages. The first stage marks the phase of displacement between the cover units and the basement, with the development of NNW/SSE-oriented structures dipping to ENE. The two subsequent stages correspond to the stage of involvement of the basement in the deformation of the cover, and the last stage is characterized by the development of open folds associated with a prominent crenulation cleavage that rotates all previously nucleated structures. The axes of the latter structures are oriented in the NNW/SSE direction, dipping to WSW. The lineaments in the area indicate this prevalence of large-scale NNW/SSE oriented structures. A second group, represented by smaller structures, shows an ENE/WSW orientation.

**Keywords:** Chapada Diamantina; structural geology; geological evolution.

## 1. Introdução

A Chapada Diamantina é um ente geológico, representado por um sinclinal claramente visível em imagens de satélite e fotografias aéreas. A Chapada Diamantina apresenta um arcabouço tectônico composto por dobras, falhas reversas, de empurrão e transcorrentes que refletem o processo de inversão durante o Evento Brasileiro (Alkmim *et al.*, 1993; Rocha & Dominguez, 1993; Cruz & Alkmim, 2006). Além disso, apresenta um cinturão de falhamentos e dobramentos que se divide em quatro domínios tectônicos, limitados por descontinuidades estruturais: Ocidental, Oriental, Setentrional e Meridional (Cruz & Alkmim, 2006).

A área de estudo está localizada no domínio da Chapada Diamantina Ocidental. Nesta área há várias pedreiras para exploração de metarenitos que são comercializadas como blocos para a produção de chapas de rocha ornamental. Um trabalho de campo foi realizado para levantar as relações estratigráficas e estruturais dos litotipos aflorantes na Fazenda Muquém, município de Paramirim (porção centro-sul da Bahia). Conforme observado na Figura 1, para acesso à área, a partir da sede do município de Paramirim, segue-se em direção a Livramento de Nossa Senhora pela rodovia BA-152. Após percorrer aproximadamente 40 km, nas proximidades do Povoado de Itanajé, a rota segue à esquerda, em uma estrada não pavimentada e a uma distância de aproximadamente 15 km até o povoado Muquém, local da mineração.

Este trabalho tem como objetivo discutir a relação dos elementos estruturais encontrados em trabalho de campo na Fazenda Muquém com o histórico geológico da Chapada Diamantina, bem como a posição estratigráfica dos litotipos aflorantes na área de estudo. Além disso, foram analisadas imagens de satélite para levantar os principais *trends* estruturais da Chapada Diamantina. Nesse sentido, entender as relações estruturais, sobretudo as relações entre os corpos rochosos dos quais são extraídos os blocos de metarenitos e a história geológica da Chapada Diamantina compreendem as metas deste trabalho.

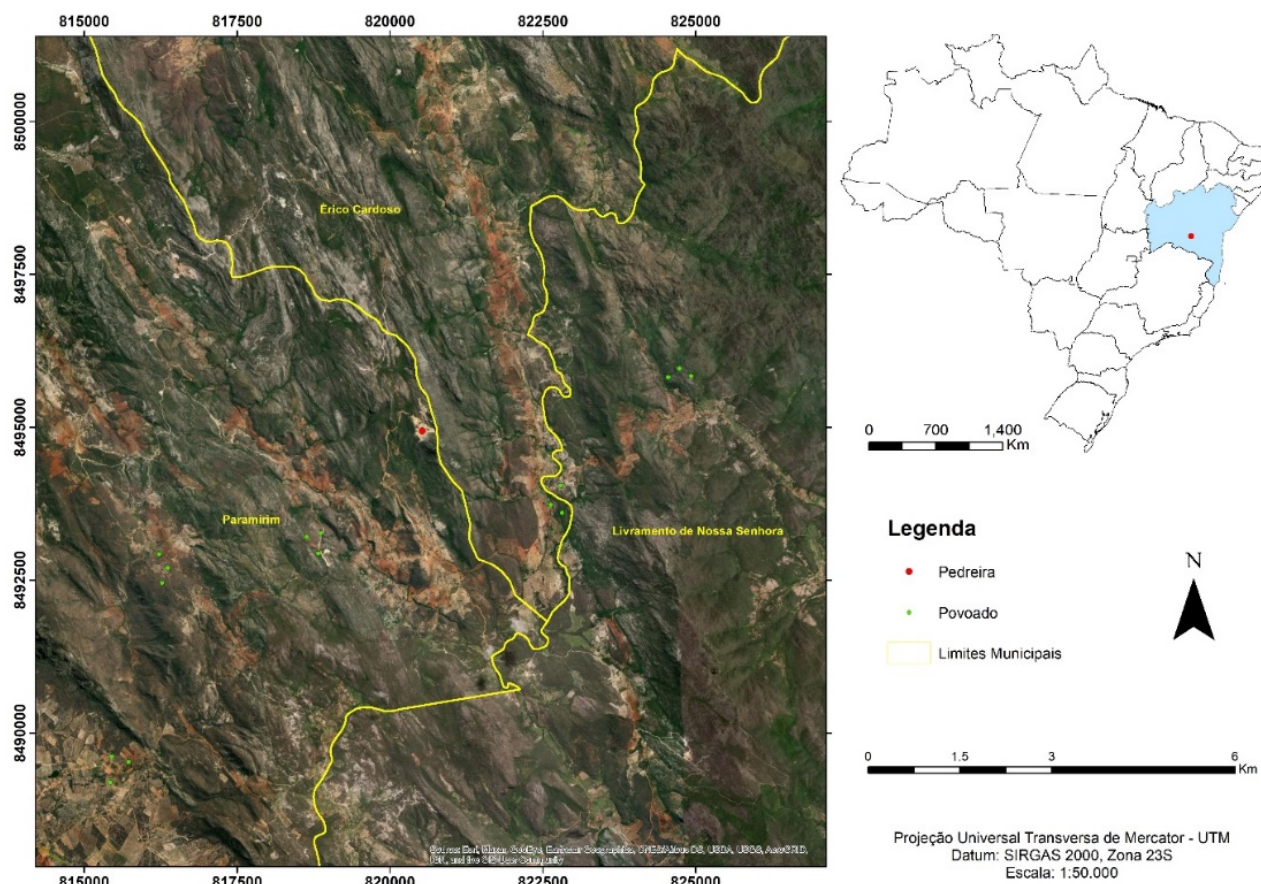


Figura 1. Mapa de localização da Fazenda Muquém. Fonte: IBGE (2021); Imagem de satélite: *Rapid Eye* (ESRI, 2021).

Figure 1. Location map of Fazenda Muquém. Source: IBGE (2021); Satellite image: *Rapid Eye* (ESRI, 2021).

## 2. Área de Estudo

### 2.1 Contexto Geológico

Segundo Rocha & Dominguez (1993), na região da Chapada Diamantina a estruturação dos Supergrupos Espinhaço e São Francisco sugere um arranjo de blocos e sub-blocos triangulares definidos por dobras de eixo NNW (caimento para N) e falhas transcorrentes. A estruturação da área está associada principalmente ao desenvolvimento de importante e controversa faixa de deformação de rochas do embasamento arqueano e de coberturas cratônicas mesoproterozoicas do Supergrupo Espinhaço, denominada Corredor do Paramirim (Alkmim *et al.*, 1993), como se pode observar na Figura 2B. Esta faixa segmenta o Cráton São Francisco na direção NW-SE, envolvendo a borda oeste da Chapada Diamantina e a leste da Serra do Espinhaço Setentrional, e posiciona-se ortogonalmente às faixas de dobramentos Rio Preto, a noroeste, e Araçuaí a sudeste. Segundo Sampaio (2013), nesta região é observado o Aulacógeno do Paramirim, correspondendo a um rifte de idade paleo a neoproterozoica, cujos limites NNW e SSE são dados, respectivamente, pelas faixas de deformação brasileira Riacho do Pontal - Rio Preto e Araçuaí, que constituem, também, limites parciais do Cráton São Francisco (Cruz & Alkmim, 2006).

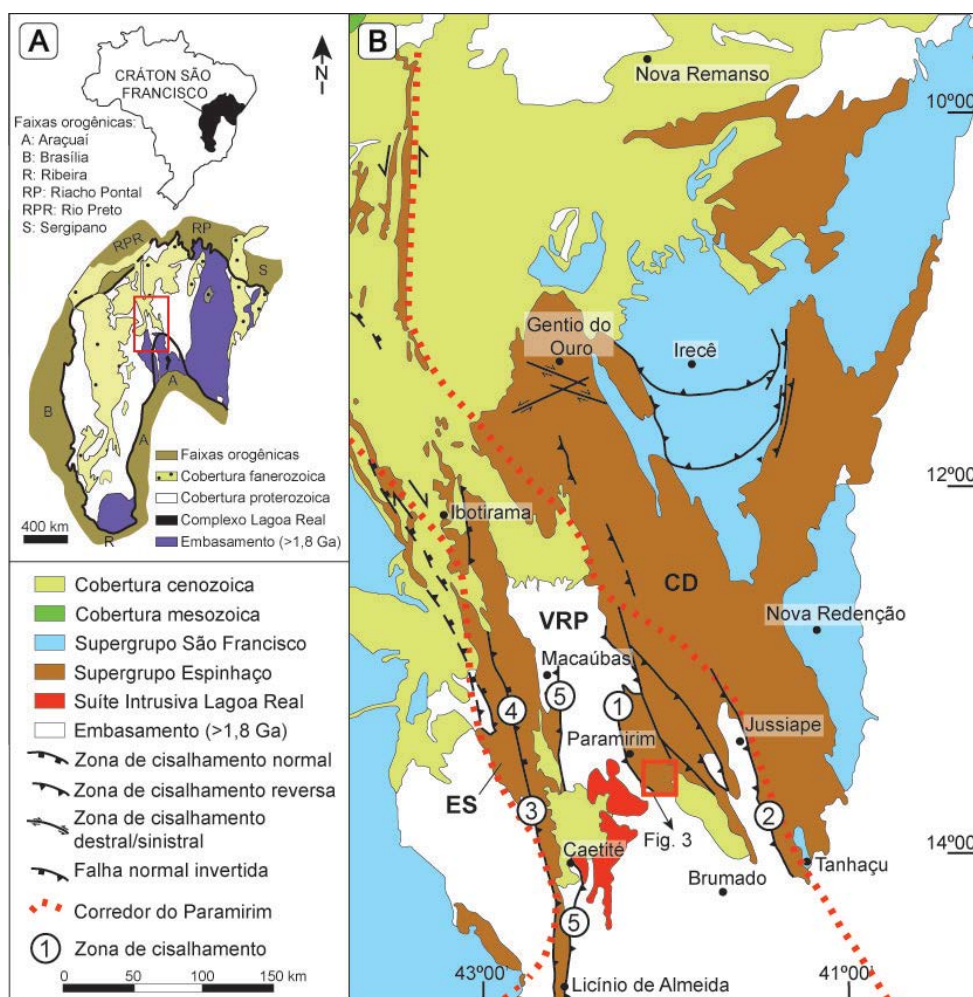


Figura 2. Contexto geológico. (a) Mapa geológico esquemático do Cráton São Francisco e cinturões brasileiros adjacentes (modificado de Alkmim *et al.*, 1993). (b) Mapa geológico simplificado do segmento central-nordeste do Cráton São Francisco, mostrando as principais unidades geológicas e as estruturas tectônicas (modificado de Guimarães *et al.*, 2012). Zonas de cisalhamento: 1: Paramirim; 2: Barra do Mendes-João Correia; 3: Santo Onofre; 4: Muquém; e 5: Carrapato. ES: Domínio do Espinhaço Setentrional, CD: Domínio da Chapada Diamantina, e VRP: Vale do Rio Paramirim.

Figure 2. Geological context. (a) Schematic geological map of the São Francisco Craton and adjacent Brazilian belts (modified from Alkmim *et al.* 1993). (b) Simplified geological map of the central-northeastern sector of the São Francisco Craton, showing the main geological units and tectonic structures (modified from Guimarães *et al.* 2012). Shear zones: 1: Paramirim; 2: Barra do Mendes-João Correia; 3: Saint Onofre; 4: Muquem; and 5: Carrapato. ES: Espinhaço Setentrional Domain, CD: Chapada Diamantina Domain, and VRP: Paramirim River Valley.

O Corredor de Deformação do Paramirim é uma feição destacada neste aulacógeno, apresentando estrutura em flor positiva (Chemale Jr. *et al.*, 1993), com uma zona de máxima inversão com *trend* NNW-SSE, envolvendo parcialmente os blocos Gavião e Paramirim e os litotipos dos Supergrupos Espinhaço, São Francisco e pela Chapada Diamantina Ocidental (Alkmin *et al.*, 1993).

Próximo à zona de contato entre a Chapada Diamantina e o Bloco do Paramirim, a intensidade da deformação aumenta consideravelmente fazendo com que o metamorfismo alcance condições de fácies xisto verde e o cisalhamento torne-se mais frequente com milonitização e estiramento mineral (Rocha & Dominguez, 1993). A leste, conformando a província fisiográfica da Chapada Diamantina, ocorre os grupos Rio dos Remédios, Paraguaçu e Chapada Diamantina, do Supergrupo Espinhaço, de idade mesoproterozoica, como se pode observar na Figura 3.

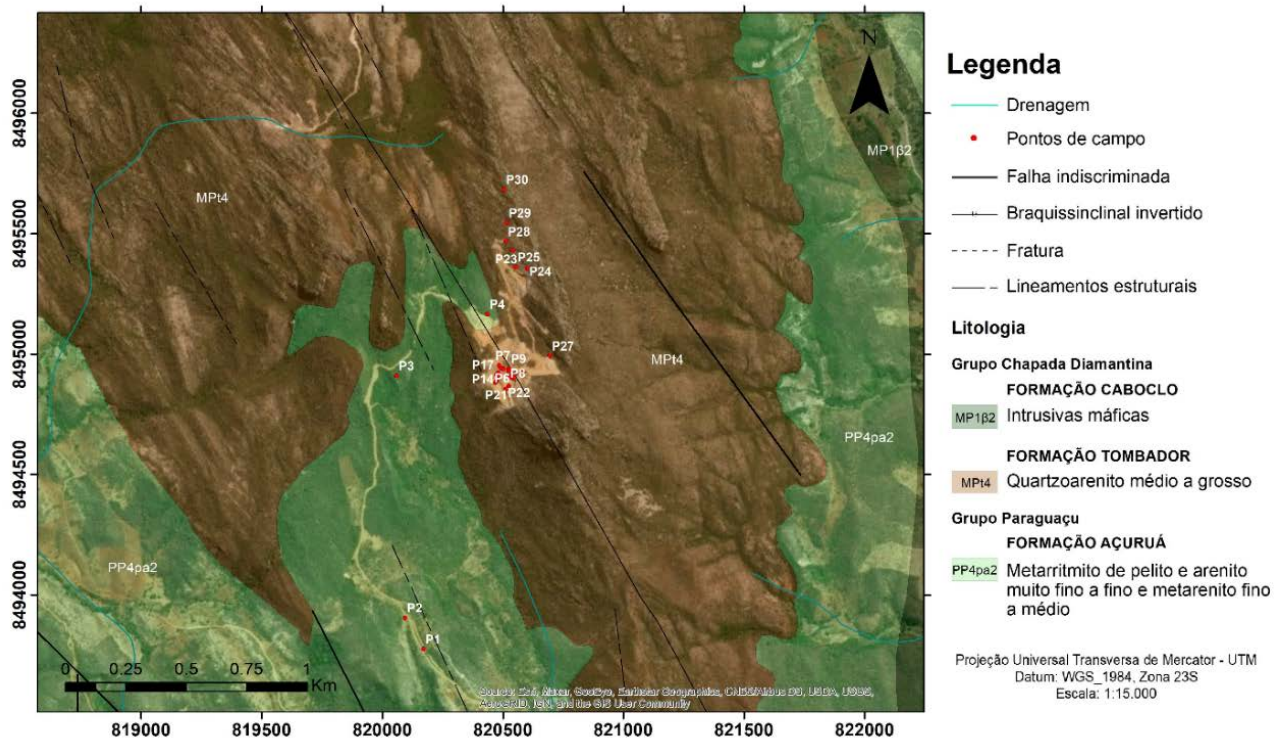


Figura 3. Mapa Geológico modificado do Projeto Ibitiara-Rio de Contas (Guimarães *et al.*, 2005), sobreposto à imagem de satélite (ESRI, 2021).

Figure 3. Geological Map of the Ibitiara-Rio de Contas (Guimarães *et al.*, 2005), over a satellite image (ESRI, 2021).

O arcabouço estrutural da borda ocidental da Chapada Diamantina é caracterizado por duas famílias de estruturas. A primeira, de natureza distensional, ocorre predominantemente no substrato, e está marcada por falhas normais, de alto ângulo e orientação preferencial NNW/SSE, relacionadas com a instalação do Aulacógeno do Paramirim (Cruz *et al.*, 2007). A segunda família de estruturas é compressional, nucleada durante a inversão frontal do aulacógeno em quatro etapas distintas. A primeira etapa marca a fase dos deslocamentos entre as unidades de cobertura e o embasamento, com o desenvolvimento de estruturas orientadas na direção NNW/SSE e vergentes para ENE (Cruz *et al.*, 2007). As duas etapas subsequentes correspondem à fase de envolvimento do embasamento na deformação da cobertura, sendo a última etapa caracterizada pelo desenvolvimento de dobras abertas associadas a uma proeminente clivagem de crenulação que rotaciona todas as estruturas previamente nucleadas. Cruz *et al.* (2007) definem que seus eixos se orientam na direção NNW/SSE, com vergência para WSW.

As sequências representativas dos grupos Rio dos Remédios e Paraguaçu ocorrem na área constituindo uma estrutura do tipo sinclínrio (Sinclínrio de Rio de Contas), com eixo na direção NW-SE, mergulhando suavemente para NW. As unidades desses grupos se encontram intensamente falhadas, estando presentes falhas transversais, longitudinais e inversas. Além das rochas intrusivas básicas, veios de quartzo são também encontrados, muitas vezes, preenchendo as fraturas e falhas que cortam os metassedimentos dos dois grupos (Boas *et al.*, 1988).

As medidas de acamamento revelam variações nas atitudes dessas rochas em ambos os flancos do sinclínrio, muito embora a direção geral e a tendência dos mergulhos

sejam mantidas, ou seja: 120/10 a 120/45, e 110/35 a 110/60, respectivamente, nos flancos SW e NE. As rochas exibem uma típica foliação de plano axial com direção média de 130 e mergulho variável de 45° a subvertical. Essa foliação tem vergência para NE e SW, conforme estejam nos flancos SW e NE, respectivamente (Boas *et al.*, 1988).

Na Formação Tombador, apesar do desenvolvimento de dobras, estruturas sedimentares ainda podem estar preservadas. Nos carbonatos e pelitos da Formação Caboclo, a deformação é acomodada por meio de falhas de empurrão articuladas a zonas de cisalhamento intra-estratais, com orientação NNW/SSE, lineação WSW-ENE e por dobras de arrasto envolvendo o acamamento primário, podendo se desenvolver dobras com geometria em *kink*. A superfície axial dessas dobras orienta-se, preferencialmente, segundo NNW/SSE e mergulha para WSW (Cruz *et al.*, 2007).

## 2.2 Modelo de evolução crustal

A formação da Bacia do Espinhaço (~1750 Ma) definida por Schobbenhaus (1996) se deu em três fases tectônicas: pré-rifte, composta por depósitos siliciclásticos comparados a uma sequência deposicional; sin-rifte, preenchida por depósitos agrupados em duas tectonossequências; e pós-rifte, representada por duas formações e a instalação da sinéclise relacionada ao grupo Chapada Diamantina.

Na fase Pré-Rifte, durante o Paleoproterozoico (1750 Ma), houve o adelgaçamento crustal. Na bacia, ainda rasa, possivelmente houve a instalação do ambiente eólico, formada por associações de litofácies siliciclásticas continentais, acumuladas em ambiente desértico. A deposição ocorreu por fluxo de detritos, fluxo trativo e depósitos lacustres, principalmente, gerando a denominada Formação Serra da Gameleira.

Na fase Sin-Rifte (1750 a 1700 Ma) ocorreram processos de fraturamento do embasamento Arqueano-Paleoproterozoico, resultando em estruturas lineares de direções preferenciais NNW-SSE e WNW-ESE. Essa fase é caracterizada pela forte influência de fatores tectônicos atuantes na área fonte e no interior da bacia, condicionando uma distribuição de depósitos restrita à calha do rifte. Essa fase de rifteamento indica uma fusão parcial da crosta, que na área de estudo gerou um magmatismo anorogênico, representado pelas rochas da tectonossequência Novo Horizonte. Os esforços distensivos na Bacia do Espinhaço Oriental condicionaram a criação de espaço de acumulação sobre o qual ocorreu a deposição em ambiente continental de clima semiárido, gerando rochas flúvio-lacustres conhecidas como as tecnossequências Lagoa de Dentro e Ouricuri do Ouro.

Na fase Pós-Rifte (1700 a 1650 Ma), o resfriamento e o adensamento litosférico provocaram um embaciamento flexural com maior taxa de subsidência. Os depósitos representativos dessa fase são continentais eólico-costeiros e marinhos das formações Mangabeira e Açuruá. Na Chapada Diamantina ocorreu a instalação de uma sinéclise alongada na direção N-S (Mesoproterozoico), influenciada pela subsidência flexural da crosta, gerando a Bacia da Chapada Diamantina, onde foram depositadas sequências continentais e marinhas rasas do tipo QPC (quartzo/pelito/carbonato). Os depósitos oriundos desse embaciamento correspondem às Formações Tombador e Caboclo.

Durante o Neoproterozoico ocorreu a inversão das rochas da bacia do Espinhaço e da Chapada Diamantina, em aproximadamente 650 Ma. Possivelmente essa inversão também gerou o orógeno Araçuai-Oeste Congo, com consequência, um *front* orogênico em direção ao corredor do Paramirim. O processo de inversão tectônica resultou no soerguimento do Bloco Paramirim, gerando extensos dobramentos nas coberturas sedimentares e provocando a formação de importantes zonas de cisalhamento com

orientação preferencial NW-SE. O denominado Sistema de Dobramentos e Empurrões da Chapada Diamantina é caracterizado pela vergência preferencial no sentido ENE e *trend* regional NNW-SSE. A magnitude de deformação decresce no sentido de oeste para leste à medida que se afasta do Corredor de Deformação do Paramirim que bordeja a sudeste o Cráton São Francisco (Cruz & Alkmim, 2006).

A geração de fluidos metamórfico-hidrotermais é resultante de desvolatilização que ocorreu após o espessamento crustal derivado da tectônica de cavalgamento da área. Esse fluido em contato com toda a sequência metavulcanossedimentar, e por vezes em rochas do embasamento, provocou uma lixiviação de elementos que influenciaram nas inúmeras mineralizações da região. Essas fases de hidrotermalismo ocorrem, principalmente, em zonas de cisalhamento, ou seja, são veios tectono-controlados. Eles funcionaram como canais profundos e posteriormente como armadilhas durante a descompressão do sistema. A colocação desses veios hidrotermais indica que a circulação dos fluidos ocorreu em um estágio tardi a pós-compressional da área.

### 3. Materiais e Métodos

O trabalho de campo foi realizado em pedreira de rocha ornamental localizada na Fazenda Muquém, região de Paramirim (BA). Este trabalho permitiu a identificação de diferentes litologias e principais estruturas. Os dados estruturais foram tratados estatisticamente com auxílio do *software Open Stereo*, e que posteriormente permitiu confeccionar os estereogramas.

Adicionalmente, um levantamento dos lineamentos foi realizado na área que engloba a Chapada Diamantina. Para a execução das fases de pré-extração dos lineamentos, foram utilizados dados espaciais ALOS PALSAR com resolução espacial de 12,5 m, obtidos a partir da *Alaska Satellite Facility* (ASF). Após a obtenção do modelo digital de elevação (MDE), foi utilizado o aplicativo ArcMap™ do pacote de software ArcGIS® 10.8 para o tratamento e devidas correções do MDE de modo a tornar possível a geração do relevo sombreado com o mínimo de imperfeições. Os lineamentos na área foram extraídos simultaneamente de maneira automática e manual. Para a extração automática dos lineamentos foi utilizada a ferramenta “LINE: *Lineament extraction*”, utilizando o programa “CATALYST Professional”, com iluminação preferencial N-S na geração do relevo sombreado, o qual foi inserido como camada de entrada no *software*, com o objetivo de realçar os lineamentos secundários, que se encontram próximos ao eixo W-E. Enquanto para a extração manual, foi utilizada uma iluminação preferencial W-E de modo a realçar os lineamentos principais da área que se encontram próximos ao eixo N-S.

### 4. Resultados

A partir de afloramentos no entorno das frentes de lavra foi possível observar mudança de unidades por meio da análise de variações litológicas e/ou estruturais (Figuras 4 a 6), com obtenções de medidas de estruturas primárias (acamamento S0, medidas no metapelito e metarenito) e fraturas como se pode observar na Tabela 1. As análises foram conduzidas em diferentes pontos ou setores, conforme descrito a seguir.

Tabela 1. Medidas de S0 das camadas de Metapelito e Metarenito e medidas de fraturas. Medidas em *Dip Direction/ Dip*.

Table 1. S0 measurements of the Metapelite and Metarenite layers and fracture measurements. Measures in *Dip Direction/ Dip*.

| <b>Ponto P1</b>           |               |          |
|---------------------------|---------------|----------|
| S0 Metapelito             | S0 Metarenito | Fraturas |
| 206/70                    | 128/70        | 120/70   |
| 208/80                    | 122/65        | 132/65   |
| 172/82                    | 134/70        | 122/75   |
| 292/75                    |               | 138/75   |
| 262/70                    |               | 146/70   |
| <b>Ponto P4 - Setor A</b> |               |          |
| Diques máficos            | S0 Metarenito | Fraturas |
| 170/80                    | 282/55        | 032/65   |
|                           | 264/50        | 034/80   |
|                           | 282/50        | 358/70   |
|                           | 294/50        | 038/60   |
|                           | 302/65        | 144/55   |
|                           | 284/70        | 128/75   |
|                           | 293/60        | 164/60   |
|                           | 275/70        | 172/55   |
|                           | 282/65        |          |
|                           | 290/50        | 128/55   |
|                           | 300/50        |          |
|                           |               | 112/65   |
|                           |               | 132/70   |
|                           |               | 126/65   |
| <b>Ponto P4 -Setor B</b>  |               |          |
| S0 Metapelito             |               | Fratura  |
| 070/65                    | 052/40        | 254/70   |
| 066/75                    | 049/75        |          |
| 055/60                    |               |          |
| <b>Ponto P4 -Setor C</b>  |               |          |
| Fraturas                  |               |          |
| 172/35                    | 348/55        | 178/45   |
| 082/70                    | 114/25        | 162/40   |
| 174/40                    | 165/35        |          |
| 164/40                    | 176/50        |          |

No ponto P1, da base ao topo do afloramento ocorre camada de metapelito argiloso com 0,2 m de espessura sobreposta por camada com 0,4 m de metarenito, friável, de granulometria de areia fina a média, com eventual ocorrência de metapelito interlaminado (Figura 5A, B e C). Neste nível, ocorre veio de quartzo encaixado paralelamente ao acamamento S0, de 0,4 cm de espessura, menos friável, fraturado e com níveis de infiltração (Figura 5D). Sobre esse pacote observou-se a ocorrência de 4 m de material pelítico, com variação de cor de cinza a vermelho. Cortando o pacote de metapelito há presença de veio de quartzo, com 0,3 cm de espessura máxima, em formato irregular. Os

planos de fraturas observados nos veios de quartzo apresentam orientação NW-SE (Tabela 1). Considerando a visão do afloramento e todos os aspectos e litologias encontradas, foi gerado um croqui de identificação do ponto (Figura 5B), sendo considerado principalmente as litologias metapelito, metarenito, veio de quartzo fraturado e o material alterado (regolito) identificado no topo do croqui.

Nos pontos P2 e P3 foram observados metapelitos e metarenitos intercalados, similar à ocorrência e descrição do ponto P1. Foi observada clivagem de crenulação nos pontos P2 (Figura 4) e P3, mas não foi possível medir a estrutura devido à intemperização e movimentação de material. Essa clivagem de crenulação sobrepõe as estruturas anteriores. Foram observadas intrusões máficas na forma de soleiras de espessura centimétrica e, ocasionalmente, diques milimétricos em concordância com acamamento sedimentar do metarenito.



Figura 4. Clivagem de crenulação observada no ponto P2.  
*Figure 4. Crenulation Cleavage observed at point P2.*

O ponto P4 foi dividido em quatro setores, da direita para esquerda, para melhor descrição (Figura 6A). O setor “A” tem aproximadamente 25 m de extensão lateral. É constituído por metarenito cinza com marcantes níveis de alteração, cortado por duas famílias de fraturas (Tabela 1), com níveis de oxidação próximos a estes planos de fraturamento. Na base do afloramento, é observada uma camada de argilito de aproximadamente 1 m. Cortando todo o afloramento foi observada uma lente de argilito vertical de coloração cinza escuro, com 10 centímetros de espessura, com contato abrupto

com o metarenito (Figura 6B). Em seguida, foi possível a observação de metarenito de coloração cinza. As medidas do acamamento S0 são apresentadas na Tabela 1.

No setor central “B” (vala) na base segue uma camada de metapelito vermelho com variação de cor (Figura 6C), evidenciando uma estrutura “*liesegang rings*”. Em seguida aparece um contato abrupto entre o metarenito com uma fina camada de óxido de ferro (Figura 6C e D). No topo dessa seção, é possível observar metarenito com estratificações cruzadas acanaladas de grande porte, sobreposto a uma lâmina de coloração castanha-marrom, com características de meta-argilito (0,5 cm). Cortando o afloramento é possível notar um metapelito centimétrico a métrico de coloração cinza escuro. As medidas S0 do metapelito são apresentadas na Tabela 1.

O setor “C” (Figura 6E) apresenta estruturas cruzadas acanaladas e a presença de veios de quartzo. Medidas de fraturas obtidas em fraturas do veio de quartzo são exibidas na Tabela 1. No setor “D” foi possível observar uma base composta por metarenito bastante alterado sobreposto por um material inconsolidado.

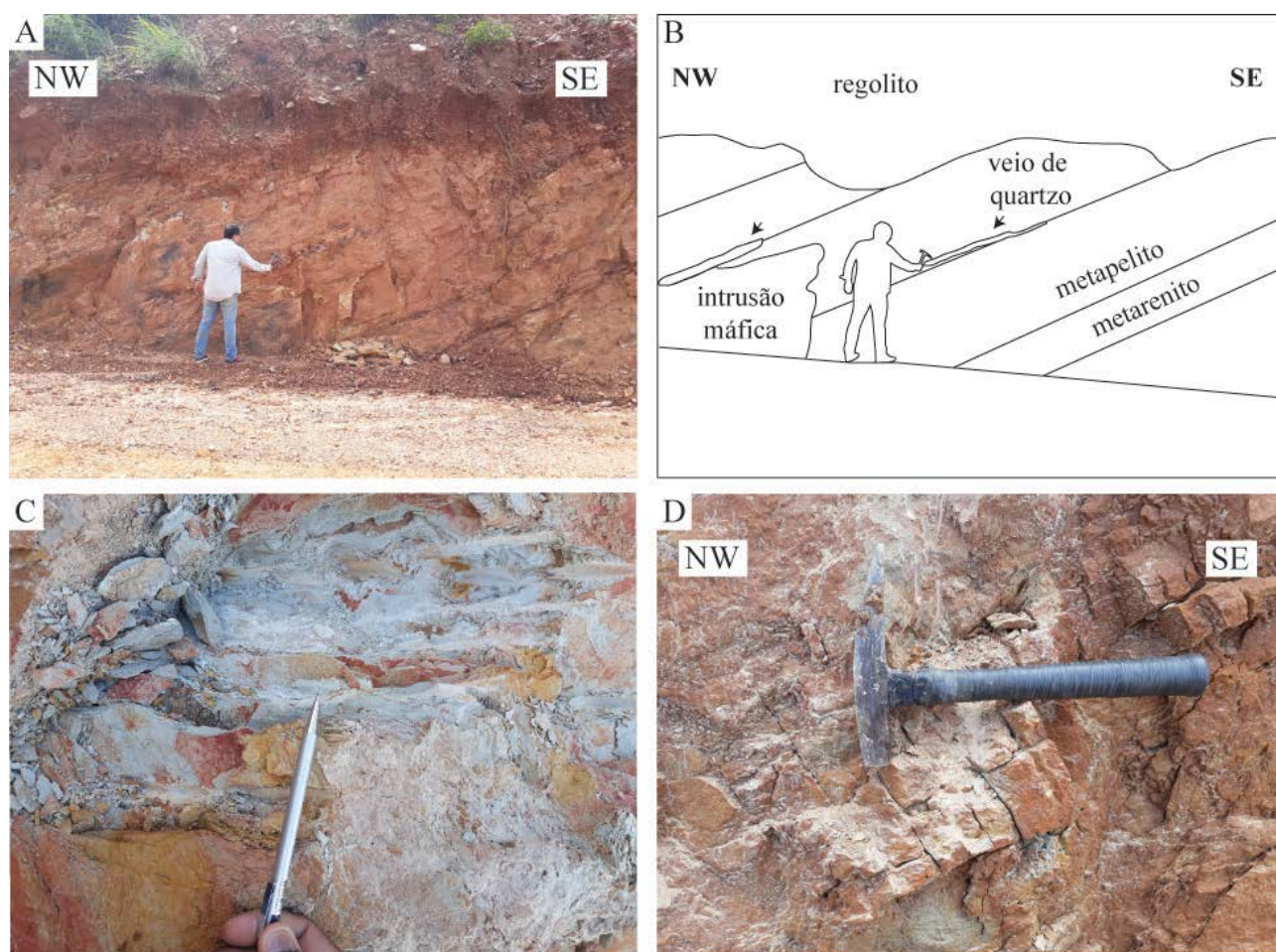


Figura 5. Aspectos de campo das rochas estudadas – Ponto P1. (A e B) Visão geral do afloramento corte de estrada. Note a presença de veios de quartzo (seta preta) concordantes com o acamamento sedimentar. (C) Nível pelítico da base do afloramento. (D) Nível de veio de quartzo fraturado.

Figure 5. Field aspects of the studied rocks. (A and B) Overview of the road cut outcrop. Note the presence of concordant quartz veins (black arrow) with sedimentary structure. (C) Pelite level at the base of the outcrop. (D) Fractured quartz vein level.

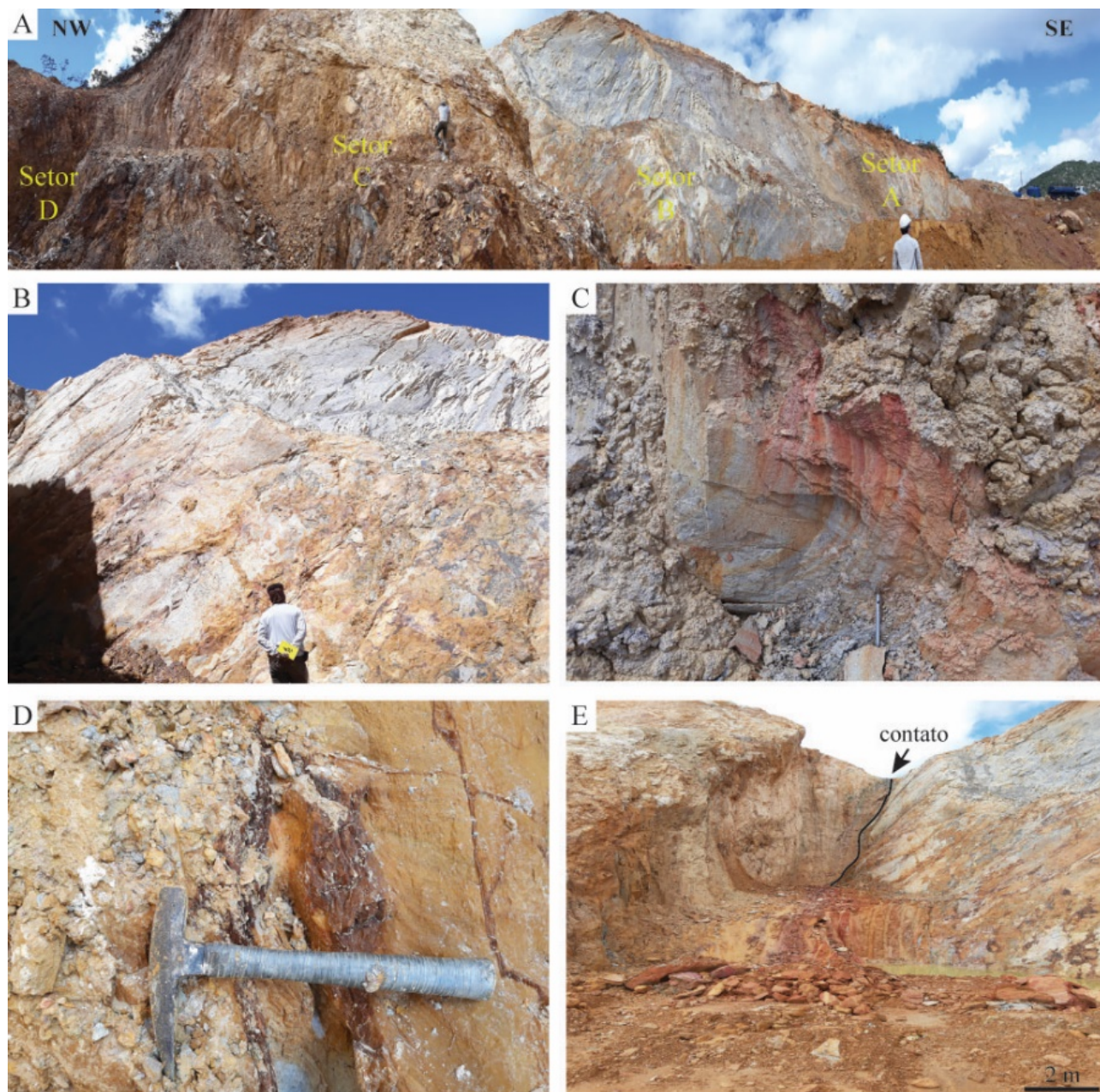


Figura 6. Aspectos de campo das rochas estudadas – Ponto 4. (A) Imagem panorâmica do perfil do ponto P4 e seus respectivos setores. (B) Visão da compartimentação denominada Setor “B”. (C) Contato entre o metarenito e a camada com Óxido de Ferro. (D) Presença de metarenito e óxido de ferro. (E) Foto do setor “B”.

*Figure 6. Field aspects of the studied rocks. (A) Panoramic image of the profile and its respective sectors (point P4). (B) View of the subdivision called Sector “B”. (C) Contact between the metarenite and the layer with iron oxide. (D) Presence of metarenite and iron oxide. (E) Photo of the sector “B”.*

O levantamento dos pontos 5 a 30 correspondeu à identificação em campo de metarenitos, conforme se observa na Tabela 2. Os depósitos analisados nesses pontos correspondem à Formação Tombador e mostram evidências de transição de um ambiente de plataforma marinha rasa para um ambiente eólico. A sucessão sedimentar pode ser dividida em duas partes, a saber.

A primeira parte consiste em estratos de metarenitos de granulometria fina, bem selecionados, com espessuras entre 0,2 e 0,4 m e extensão lateral superior a 5 m, com

laminações planas e paralelas, que ocorrem intercalados a lâminas de pelitos com espessura milimétrica. Laminações onduladas, marcas de onda, estratificações cruzadas *hummocky* ocorrem localmente. Esses estratos planos podem estar truncados por estruturas erosivas de formato côncavo, que variam entre 0,2 e 0,4 m de espessura, preenchidas por metarenitos com estratificações cruzadas tangenciais. A segunda parte da sucessão é composta por metarenitos de granulometria fina, bem selecionados, com estratificações cruzadas acanaladas e tangenciais de porte métrico.

Tabela 2. Apresentação dos pontos de trabalho de campo atual e correlação de litologias apontadas por Guimarães *et al.* (2005).

Table 2. Presentation of current fieldwork points and correlation to highlighted lithologies given by Guimarães *et al.* (2019).

| Pontos | Atual                               | Guimarães <i>et al.</i> (2005)                  |
|--------|-------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 1-4    | Fm. Açuruá: metapelito e metarenito | Metarritmito da Formação Açuruá (PP4pa2)        |
| 5-30   | Fm. Tombador: metarenito            | Quartzito da Formação Tombador (MPt4, fácies 4) |

O programa *Open Stereo* foi utilizado para confeccionar os estereogramas para a análise estrutural. Na Figura 7A são observados os polos do plano do acamamento S0 da camada pelítica e a Figura 7B apresenta os polos do plano do acamamento S0 da camada de metarenito. Após a análise estrutural, observou-se que as estruturas primárias (S0) medidas no metapelito possuem uma orientação preferencial nas direções NNW/SSE e NW/SE, sentidos de mergulho para SSW e NE, com ângulos variando de 40 a 82° (Tabela 1). Em relação às estruturas primárias (S0) medidas no metarenito, verificou-se que estão orientadas preferencialmente nas direções NE/SW e NNE/SSW, sentidos de mergulho para SE e WNW, com ângulos variando de 50 a 70° (Tabela 1). A Figura 8 apresenta um perfil esquemático da seção da Fazenda Muquém, mostrando as camadas alternadas de metarenito e metapelito, características da Formação Açuruá (Grupo Paraguaçu). É importante salientar que nesse perfil observa-se um dos flancos do sinclinal.

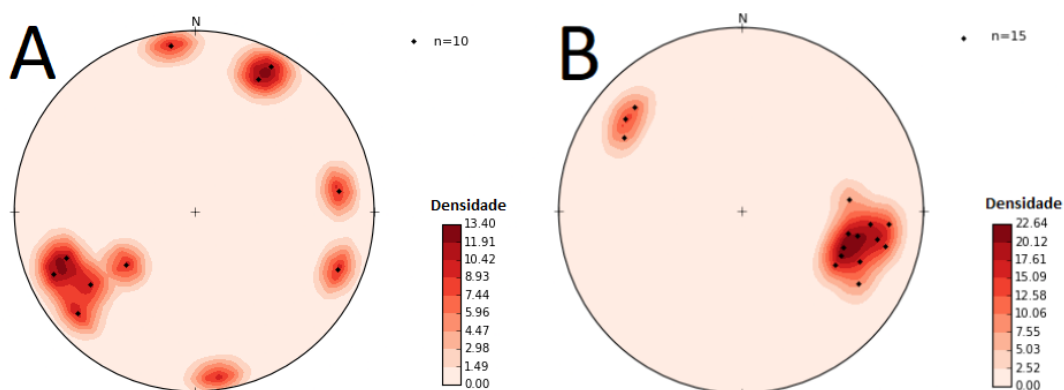


Figura 7. Diagramas equiária, hemisfério inferior – (A) Polos do plano S0 da camada pelítica com 10 medidas estruturais. (B) Polos do plano S0 da camada de metarenito, com 13 medidas estruturais.

Figure 7. (A) Pole of the S0 plane of the pelitic layer with 10 structural measurements. (B) Pole of the S0 plane of the metarenite layer, with 13 structural measurements.

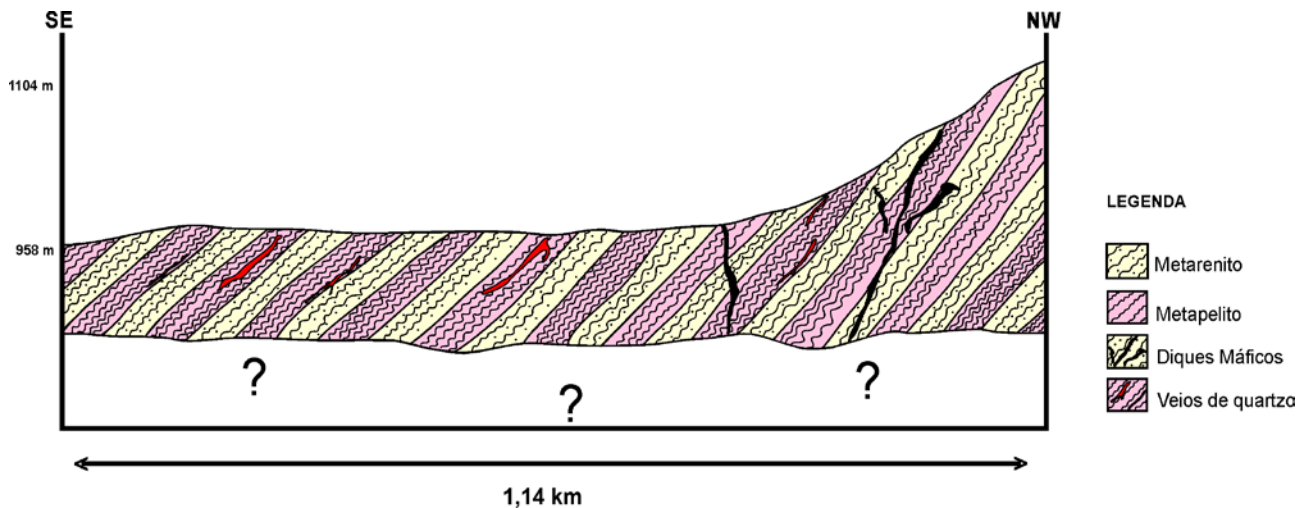


Figura 8. Perfil Geológico Esquemático da Seção da Fazenda Muquém, Formação Açuruá (Grupo Paraguaçu) elaborado a partir das observações de campo, na escala 1:1.

Figure 8. Schematic Geological Profile of the Muquém Farm Section, Açuruá Formation (Paraguaçu Group) prepared from field observations, on scale 1:1.

Os dados estruturais medidos no levantamento de campo entre os pontos 1 a 4, em fraturas, podem ser compartimentados em dois grupos e apresentados na Tabela 1. O primeiro grupo apresenta direção NE/SW com mergulho médio de  $68^\circ$  para SE, enquanto o segundo grupo possui direção ENE/WSW com mergulho médio de  $54^\circ$  para SSE. O estereograma com o foco nos polos dos planos de fraturas é apresentado na Figura 9.

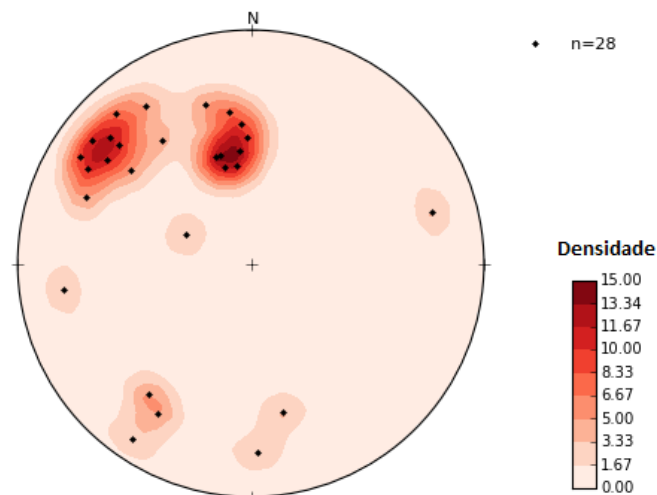


Figura 9. Diagrama equiárea (hemisfério inferior) mostrando polos de planos de fraturas ao longo do caminhamento do perfil, com 28 medidas estruturais em Dip Direction/ Dip.

Figure 9. Pole of fracture planes along the profile path, with 30 structural measurements in Dip Direction/ Dip.

Os dados estruturais medidos no levantamento de campo entre os pontos 5 a 30 nos metarenitos da Formação Tombador, em fraturas, são apresentados na Figura 10. Cabe destacar que essa análise foi realizada em uma rede de fraturas em depósitos de

metarenitos, pertencentes ao Domínio Ocidental-Oriental da Chapada Diamantina, limitados pela zona de cisalhamento Barra do Mendes-João Correia.

Desse modo, foi possível identificar cinco conjuntos de fraturas, com tendências para NW-SE, NE-SW, ENE-WSW, WNW-ESE e NNE-SSW, assim como um conjunto não tão abundante que são aquelas com tendência a NNW-SSE apresentando 22 medidas. Além disso, foram classificadas pelo modo de deformação das fraturas medidas, sendo observado, que a maioria das fraturas obtidas foram classificadas como juntas extensionais de modo I, por apresentarem deslocamento de abertura e preenchimento mineral de material quartzoso, também são encontradas fraturas de cisalhamento de modo II (tipo transcorrente) sendo classificadas como as fraturas de cisalhamento conjugadas de Riedel. Notou-se que o conjunto ENE-WSW (conjunto com maior número de fraturas) está relacionado à reorientação das estruturas NNW-SSE que foram afetadas pelas faixas dobradas do Rio Preto e Riacho do Pontal, ou seja, essas estruturas foram formadas posteriormente a essa interação. Os conjuntos com tendência NNW-SSE e NW-SE, seguem paralelo ou subparalelo a zona de cisalhamento/falha de Muquém, o que pode ser interpretado como conjuntos de fraturas que foram criadas durante esse processo. O conjunto WNW-ESE corresponde ao conjunto mais antigo em resposta ao faturamento da crosta segundo lineamentos estruturais já existentes e por fim os conjuntos NNE e NE que estão relacionados às ramificações das zonas de cisalhamento e encontram-se associados ao preenchimento mineral de quartzo.

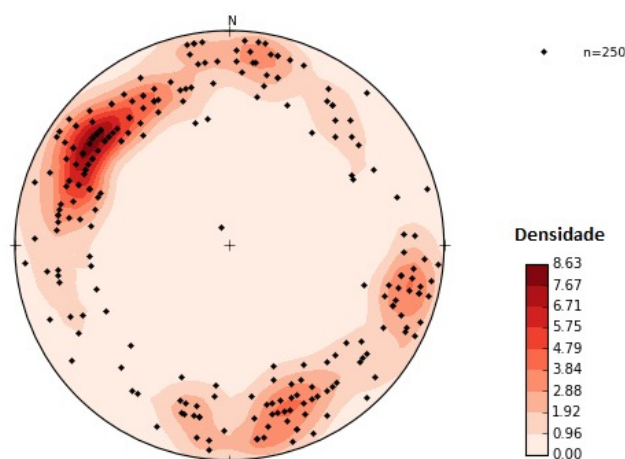


Figura 10. Diagrama equiárea (hemisfério inferior) mostrando polos de planos de fraturas levantados no metarenito da Formação Tombador, com 250 medidas estruturais em *Dip Direction/ Dip*.

*Figure 10. Pole of fracture planes obtained within meta-arenite of Tombador Formation, with 250 structural measurements in Dip Direction/ Dip.*

Diagramas de roseta foram gerados contendo as direções preferenciais dos lineamentos contidos na área de estudo, como se observa na Figura 11. A Figura 11A apresenta o relevo sombreado sobre o qual foram traçados os lineamentos. A Figura 11B mostra os lineamentos em destaque. A Figura 11C apresenta os diagramas de roseta para os lineamentos traçados. Analisando os diagramas, foi possível observar que ao mensurar o comprimento dos lineamentos traçados, o eixo mais relevante se encontra a NNW-SSE, confirmando que os lineamentos principais e mais extensos se encontram nesse eixo. Porém, quando se desconsidera o tamanho dos lineamentos, o *trend* preferencial de direção se encontra a NE-SW (marcado em vermelho), sendo esse o eixo com maior número de lineamentos secundários.

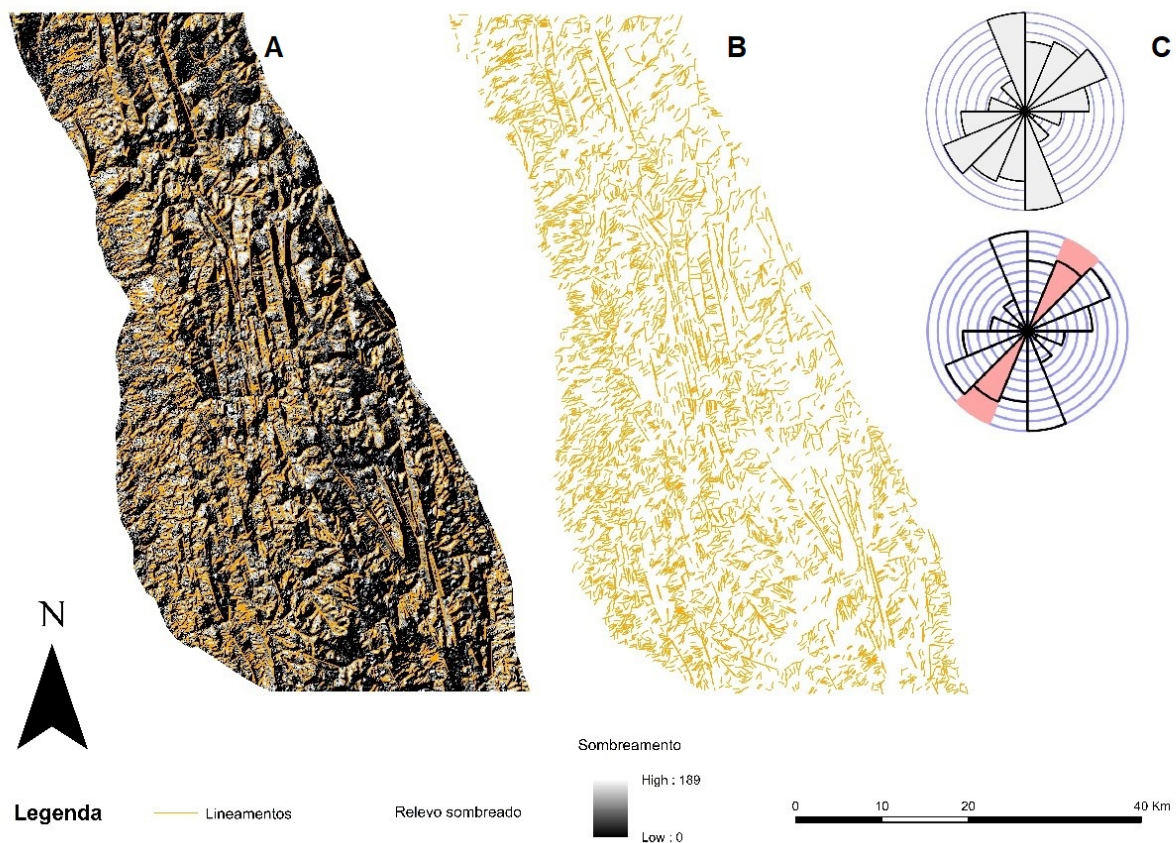


Figura 11. Levantamento de lineamentos na Chapada Diamantina, obtidos a partir de geoprocessamento.

Figure 11. Lineament survey in Chapada Diamantina, obtained through geoprocessing.

## 5. Discussão

A Chapada Diamantina Ocidental, composta por uma sucessão com associações vulcano-sedimentares de idades paleo a mesoproterozoicas e formações superficiais cenozoicas, ocorre sobre um embasamento composto por gnaisses e granitoides de idades arqueana a paleoproterozoica (Guimarães *et al.*, 2005). O Supergrupo Espinhaço, da base ao topo, é composto pelos grupos Rio dos Remédios, Paraguaçu e Chapada Diamantina, como se pode observar na Figura 12. O mapeamento de detalhe das rochas aflorantes na Fazenda Múquem permitiu melhor entendimento do empilhamento estratigráfico das unidades. Dessa forma, o mapa geológico da área foi atualizado conforme o trabalho de campo realizado e observação em imagens de satélite (Figura 3). As alterações no mapa geológico proposto por Guimarães *et al.* (2005) foram realizadas a partir da avaliação de parâmetros como: rugosidade, relevo, drenagens e informações coletadas em campo. Ao analisar os parâmetros citados, foi possível notar incongruências acerca dos contatos litológicos contidos no mapa geológico do projeto "Ibitiara – Rio de Contas" (Guimarães *et al.*, 2005). A partir de uma análise crítica acerca das feições contidas nas imagens de satélite e do trabalho de campo, foi possível, a uma escala reduzida, perceber sutis distinções em feições antes marcadas como uma única litologia, bem como uma única feição ou litologia sendo cortada por duas litologias distintas.

|                   |             |                  |           |           |                    |                      |                    |                 |                  |          |
|-------------------|-------------|------------------|-----------|-----------|--------------------|----------------------|--------------------|-----------------|------------------|----------|
| NEOPROTE-ROZOICO  | TONIANO     | MESOPROTEROZOICO | ESTENIANO | ECLASIANO | CALYMMIANO         | SUPERGRUPO ESPINHAÇO | CHAPADA DIAMANTINA | MORRO DO CHAPÉU |                  |          |
| PALEOPROTEROZOICO | STATHERIANO |                  |           |           |                    |                      |                    | PARAGUAÇU       | RIO DOS REMÉDIOS | CABOCLO  |
|                   |             |                  |           |           |                    |                      |                    |                 |                  | TOMBADOR |
|                   |             |                  |           |           |                    |                      |                    |                 |                  | AÇURUÁ   |
|                   |             |                  |           |           | MANGABEIRA         |                      |                    |                 |                  |          |
|                   |             |                  |           |           | OURICURI DO OURO   |                      |                    |                 |                  |          |
|                   |             |                  |           |           | LAGOA DE DENTRO    |                      |                    |                 |                  |          |
|                   |             |                  |           |           | NOVO HORIZONTE     |                      |                    |                 |                  |          |
|                   |             |                  |           |           | SERRA DA GAMELEIRA |                      |                    |                 |                  |          |

Figura 12. Coluna Estratigráfica representativa da sucessão Vulcano-sedimentar, adaptada de Guimarães (2005).

Figure 12. Stratigraphic column representing the Vulcan-sedimentary succession, adapted from Guimarães (2005).

Na escala de trabalho de 1:15.000 (Figura 3), as principais discrepâncias foram relacionadas às litologias centralizadas na área e descritas por Guimarães (2005), a saber Quartzito da Formação Tombador (MPt4, fácies 4) e metarritmito da Formação Açuruá (PP4pa2). Nosso entendimento sugere que se trata de metarenitos da Formação Tombador, como já descrito por Melo *et al.* (2022), principalmente no que tange à discussão sobre a fácies metamórfica, considerada como de baixo grau. Também foi considerado neste trabalho que as litologias encontradas são metapelitos e metarenitos intercalados, mas não metarritmitos, pois não houve a observação de camadas rítmicas como apontado por Guimarães (2005). Assim sendo, em campo foram observadas as litologias metapelito da Formação Açuruá e metarenito da Formação Tombador. Essa situação é apontada em destaque na Coluna Estratigráfica na Figura 12. Melo *et al.* (2022) confirmam esta observação em lâminas petrográficas. Os sedimentos da Formação Açuruá (Grupo Paraguaçu) devem ter sido depositados em ambiente marinho profundo ou lacustre (sistema parálico a marinho). Em contrapartida, os sedimentos da Formação Tombador (Grupo Chapada Diamantina) devem ter sido depositados em ambiente marinho raso

(associação flúvio-eólica). Há um trabalho em andamento por estes autores para estudar especificamente os ambientes deposicionais destas formações geológicas.

Retomando ao mapa geológico, as correções relacionadas aos contatos dessas litologias foram feitas ponto a ponto levando em consideração os parâmetros citados acima. É importante destacar que a escala 1:15.000 foi a escala adequada de trabalho nesse momento. Isto porque o trabalho de campo envolveu uma área detalhada na pedreira da Fazenda Muquém, bem como foram obtidos outros pontos próximos à pedreira que permitiram realizar estas observações. Na porção leste da área de estudo, o mapa geológico adquirido mostra a presença de uma litologia classificada como “intrusivas máficas”, cujos contatos não puderam ser averiguados devido à falta de informações de superfície. De acordo com Leal *et al.* (2012), a ocorrência dos diques máficos da Província Chapada Diamantina-Paramirim se dá nos grandes vales da Chapada Diamantina e estão relacionados a antigas fraturas das rochas encaixantes. São corpos que apresentam pequenas variações de granulação, textura e estrutura. Ainda, de acordo com Leal *et al.* (2012), no que diz respeito à colocação dos filões da Província Chapada Diamantina-Paramirim, o caráter discordante destes corpos evoluiu desde as litologias mais antigas, com maior frequência nos Grupos Rio dos Remédios e Paraguaçu, mas podem atingir até a Formação Caboclo do Grupo Chapada Diamantina. Na área deste trabalho foram identificados corpos intrusivos (diques e soleiras) que cortam a Formação Tombador e a Formação Açuruá, sendo que estes materiais apresentam intenso grau de intemperismo.

A estruturação da Chapada Diamantina apresenta um arcabouço tectônico composto por dobras, falhas reversas, falhas de empurrão que refletem o processo de inversão durante o Evento Brasileiro (Boas *et al.*, 1988; Cruz *et al.*, 2007). Com base nos dados estruturais medidos na área de trabalho (Figura 7), foi reconhecida a sinéclise apontada na literatura que é evidenciada pelas estruturas sedimentares dobradas, a leste e a oeste da área. Os afloramentos estudados apontam para a queda dos flancos de dobra por SSW, os planos de acamamento S0 do metarenito da Formação Açuruá e os planos de acamamento S0 da Formação Tombador / Caboclo.

Estruturalmente, a borda oeste da Chapada Diamantina é caracterizada por duas famílias de estruturas, como se observa nas Figuras 10 e 11. De acordo com a literatura (Boas *et al.*, 1988; Alkmim *et al.*, 1993; Cruz *et al.*, 2007), a primeira família, de caráter distensional, ocorre predominantemente sobre o substrato, e é marcada por falhas normais, de ângulo elevado e orientação preferencial NNW / SSE, relacionadas com a instalação do Aulacógeno do Paramirim. A segunda família de estruturas é compressional e nucleou-se durante a inversão frontal do aulacógeno em quatro estágios distintos. A primeira etapa desse estágio marca a fase de deslocamento entre as unidades de cobertura e o embasamento, com o desenvolvimento das estruturas de acordo com NNW / SSE e vergentes para ENE. Os dois estágios subsequentes correspondem ao estágio de envolvimento do embasamento na deformação da cobertura, e o último estágio caracterizado pelo desenvolvimento de dobras abertas associadas a uma clivagem de crenulação proeminente que gira todas as estruturas anteriormente nucleadas. Na área de trabalho foi possível observar uma clivagem de crenulação nos metapelitos, mas não foi possível medir devido à alteração do material. Cabe ressaltar que na zona de contato entre a Formação Açuruá e a Formação Tombador, pode-se observar que as rochas da Formação Açuruá apresentam o plano de acamamento mergulhando para duas direções NE e SW, indicando o dobramento dessa unidade. É possível correlacionar com Cruz *et al.* (2007) que definem que os eixos das dobras são orientados na direção NNW / SSE e vergem para WSW.

Observando a Figura 11, foi possível identificar cinco conjuntos de fraturas, com tendências para NW-SE, NE-SW, ENE-WSW, WNW-ESE e NNE-SSW. A maioria das fraturas obtidas foram classificadas como juntas extensionais de modo I, por apresentarem deslocamento de abertura e preenchimento mineral de material quartzoso, também são encontradas fraturas de cisalhamento de modo II (tipo transcorrente), classificadas como fraturas de cisalhamento conjugadas de Riedel. Notou-se que o conjunto ENE-WSW (conjunto com maior número de fraturas) está relacionado à reorientação das estruturas NNW-SSE que foram afetadas pelas faixas dobradas do Rio Preto e Riacho do Pontal, ou seja, essas estruturas foram formadas posteriores a essa interação. Os conjuntos com tendência NNW-SSE e NW-SE, seguem paralelos ou subparalelos à zona de cisalhamento/falha de Muquém, o que pode ser interpretado como conjuntos de fraturas que foram formadas durante esse processo. O conjunto WNW-ESE corresponde ao conjunto mais antigo em resposta ao fraturamento da crosta, segundo lineamentos estruturais já existentes. Por fim, os conjuntos NNE e NE estão relacionados às ramificações das zonas de cisalhamento e encontram-se associados ao preenchimento mineral de quartzo.

Almeida *et al.* (2021) apresentaram um estudo que consiste na análise de uma rede de fraturas nesses depósitos de metarenitos da Formação Tombador que corrobora com os apontamentos acima (Figura 11).

Os lineamentos na área indicam a prevalência de estruturas NNW / SSE, com destaque e como sendo estruturas de grande porte, como se pode observar na Figura 11. Um segundo grupo de estruturas (Figura 11) é apresentado com direção ENE / WSW, como se fossem estruturas menores. Em relação às estruturas primárias (S0) medidas no metarenito, verificou-se que estão orientadas preferencialmente nas direções NE/SW e NNE/SSW, sentidos de mergulho para SE e WNW, com ângulos variando de 50 a 70° (Tabela 1). Essa tendência estrutural observada é concordante com a estruturação regional encontrada próxima às zonas de contato entre os gnaisses do Complexo Paramirim com o Metarenito do Grupo Rio dos Remédios (Cruz *et al.*, 2007), sugerindo que estes afloramentos pertencem a esse Grupo.

No ponto 4, observou-se um contato entre as Formações Açuruá e Tombador, sendo estas formações de grupos distintos. Esse contato foi inferido como sendo por falha. Há uma fina camada de formação ferrífera nesse contato (Figura 6D) que deve ter sido remobilizada por ocasião do falhamento. As camadas da Formação Açuruá estão deslocadas para cima no perfil, diferentemente da concordância local e regional do acamamento S0. Não foi encontrada no afloramento uma discordância erosiva, como apontado na literatura (Pedreira, 1994; Guimarães *et al.*, 2012; Magalhães *et al.*, 2015). Este contato está relacionado a uma drenagem em superfície que é coincidente com a Zona de Cisalhamento Paramirim, destacada por outros autores (Pedrosa-Soares *et al.*, 2011; Cruz & Alkmim, 2006). Na Figura 6B, foi identificado o metarenito correspondente à Formação Tombador, enquanto essas camadas de argilito que cortam o material foram interpretadas como diques máficos alterados. Faz contato abrupto ou tectônico a Formação Açuruá, destacada pela presença de camadas de metapelitos e metarenitos.

É importante também considerar que as medidas de acamamento revelam variações nas atitudes dessas rochas em ambos os lados do sinclinal, embora a direção geral e a tendência dos mergulhos sejam mantidas, ou seja: 120/10 a 45°, e 110/35 a 60°, respectivamente, nos flancos SW e NE. As rochas exibem uma foliação típica do plano axial com uma direção média de 130° e um mergulho variável de 45° a subvertical. Esta foliação

é observada nos flancos SW e NE como já observado por Boas *et al.* (1988), bem como por estes autores em trabalho de campo.

Os dados estruturais medidos nas fraturas podem ser divididos em dois grupos, como foi apresentado na Tabela 1, sendo que o primeiro com direção NE / SW com mergulho médio de 68° para SE, o segundo com direção ENE / WSW com mergulho médio de 54° para SSE. Essas fraturas podem estar relacionadas a ramos das zonas de cisalhamento encontradas na região oeste da Chapada Diamantina, como a zona de cisalhamento / ruptura de Muquém, sendo que aparecem veios de quartzo onde pode ou não ocorrer mineralização. Em relação à borda oeste da Chapada Diamantina, os grupos de estruturas encontrados refletem as características das estruturas de caráter distensional, ocorrendo predominantemente no substrato, sendo marcados por falhas normais de alto ângulo que estão relacionadas à instalação do Aulacógeno do Paramirim.

O Domínio Ocidental da Chapada Diamantina é caracterizado por dobramentos apertados e vulcanismo intenso, enquanto no Domínio Oriental ocorrem dobras suaves e magmatismo restrito, principalmente como intrusões básicas (Almeida *et al.*, 2021).

O Aulacógeno ou Corredor do Paramirim é entendido como um sistema de rifte intracontinental nucleado em torno do Período Estatheriano na área central do cráton São Francisco-Congo, que proporcionou um espaço de acomodação para um longo estágio bacinal com pulsos alternados de subsidência mecânica e flexural (Pedrosa-Soares *et al.*, 2011; Cruz & Alkmim, 2006). Esses pulsos podem ter como resposta os diferentes estágios de acomodação de bacia, seja nas orientações dos planos de acamamento de metarenito e metapelito aqui apresentados, bem como nas possíveis observações de campo que mostram estruturas de fluidização percolando os planos de acamamento. Recentemente, Melo *et al.* (2022) reportaram a presença de pirita com elevados teores de Ni (até 26120 ppm) em veios de quartzo hospedados em sequências metassedimentares mesoproterozoicas da Formação Tombador. Os autores interpretaram que as rochas máficas e/ou metassedimentares do Supergrupo Espinhaço foram provavelmente a fonte de Ni para esse evento de fluxo de fluido. Além disso, os diques máficos datados em  $934 \pm 14$  Ma (Loureiro *et al.*, 2009) podem ser a fonte de ferro observado no contato das formações Açuruá e Tombador. A geração de fluidos está relacionada à desvolatilização da base da crosta espessada, com migração de fluidos por estruturas preexistentes (Guimarães *et al.*, 2012). É necessário citar que Silveira *et al.* (2013) encontraram datações de diques máficos em torno de 1500 Ma. Várias zonas de cisalhamento e dobras de tendência NNW em larga escala foram desenvolvidas durante a inversão da bacia Espinhaço, como resultado do evento orogênico Brasileiro de 0,6 Ga (Alkmim *et al.*, 1993; Cruz *et al.* 2007). O movimento do fluido regional através da crosta nesse momento é suportado por vários veios mineralizados e depósitos hidrotermais no Cráton São Francisco e cinturões neoproterozoicos adjacentes (Teixeira *et al.*, 2010; Pedrosa-Soares *et al.*, 2011; Guimarães *et al.*, 2012; Cabral *et al.*, 2015; Cruz *et al.*, 2018).

## 6. Conclusões

O mapeamento de detalhe das rochas aflorantes na Fazenda Múquem permitiu identificar o empilhamento estratigráfico das unidades na área de estudo como sendo Formação Açuruá do Grupo Paraguaçu e Formação Tombador do Grupo Chapada Diamantina.

Os sedimentos da Formação Açuruá (Grupo Paraguaçu) devem ter sido depositados em ambiente marinho profundo ou lacustre (sistema parálico a marinho). Em contrapartida,

os sedimentos da Formação Tombador (Grupo Chapada Diamantina) devem ter sido depositados em ambiente marinho raso (associação flúvio-eólica).

Os cinco principais conjuntos de fraturas foram identificados com tendências para NW/SE, NE/SW, ENE/WSW, WNW/ESE e NNE/SSW. Foram classificadas em sua maioria as fraturas como juntas extensionais de modo I e também são encontradas fraturas de cisalhamento de modo II (tipo transcorrente), classificadas como fraturas de cisalhamento conjugada de Riedel. O conjunto ENE-WSW está relacionado a reorientação das estruturas NNW/SSE que foram afetadas pelas faixas dobradas do Rio Preto e Riacho do Pontal. Os conjuntos com tendência NNW/SSE e NW/SE seguem paralelos ou subparalelos a zona de cisalhamento/falha de Muquém, o que pode ser interpretado como conjuntos de fraturas que foram criadas durante esse processo. O conjunto WNW/ESE corresponde ao conjunto mais antigo em resposta ao fraturamento da crosta segundo lineamentos estruturais já existentes e por fim os conjuntos NNE e NE que estão relacionados às ramificações das zonas de cisalhamento e encontram-se associados ao preenchimento mineral de quartzo.

**Agradecimentos:** Agradecemos à empresa Decolores Mármore e Granitos pelo apoio a esse trabalho e aos membros do Projeto de Pesquisa “Mapeamento Geológico de área de mineração de quartzito na Chapada Diamantina” registrado na PRPPG/UFES sob número 10044/2019.

**Contribuições dos Autores:** Concepção e metodologia, É.C.M., M.M.G.; software, R.S.A.; validação, L.M.C.; preparação de dados, R.S.A. e B.B.J.; escrita do artigo, É.C.M., M.M.G., F.S.; revisão, É.C.M., M.M.G., L.M.C.; supervisão, É.C.M.; aquisição de financiamento, É.C.M. Todos os autores leram e concordaram com a versão publicada do manuscrito”.

**Conflito de Interesse:** Os autores declaram não haver conflito de interesse.

## Referências

- Almeida, R.S., Moreira, E.C., Simplicio, F., Mello, J.B., D’agostim, L.G., Rocha, P.H.L., Melo, M.G. & Marialva, M.P. 2021. Análise do padrão de fraturamento em pedreira de Quartzito na região de Paramirim (BA). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 50, 2021, Brasília. *Anais...* Brasília, SBG, v. 1, p.390.
- Alkmim, F.F., Brito Neves, B.B. & Alves, J.A.C. 1993. Arcabouço tectônico do Cráton do São Francisco – uma revisão. In: SIMPÓSIO SOBRE O CRÁTON DO SÃO FRANCISCO, 2., 1993, Salvador. *Anais...* Salvador, SBG, v.1, p. 45-62.
- Boas, G.S.V., Pereira, A.M.S. & Sampaio, F.J. 1988. Fácies Sedimentares e Modelo de Sedimentação do Grupo Paraguaçu na Região do Rio de Contas, Borda Ocidental da Chapada Diamantina, Bahia. *Revista Brasileira de Geociências*, 18(4): 406-416.
- Cabral, A.R., Zeh, A., Galbiatti, H.F. & Lehmann, B. 2015. Late Cambrian Au-Pd mineralization and Fe enrichment in the Itabira district, Minas Gerais, Brasil, at 496 Ma: constraints from U-Pb monazite dating of a Jacutinga lode. *Economic Geology*, 110(1): 263-272. <https://doi.org/10.2113/econgeo.110.1.263>
- Chemale, Jr. F., Alkmim, F. F. & Endo, I. 1993. Late Proterozoic tectonism in the interior of the São Francisco Craton. In: GONDWANA SYMPOSIUM, 1., 1993, Rotterdam. *Anais...* Rotterdam, Banks & Veevers (Eds.), v.1, p. 29-41.
- Cruz, S.C.P. & Alkmim F.F. 2006. The Tectonic interaction between the Paramirim Aulacogen and the Araçuaí Belt, São Francisco Craton region, Eastern Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 78(1): 151-173. <https://doi.org/10.1590/S0001-37652006000100014>
- Cruz, S.C.P., Dias, V.M. & Alkmim, F.F. 2007. A interação tectônica embasamento/cobertura em aulacógenos invertidos: um exemplo da Chapada Diamantina Ocidental. *Revista Brasileira de Geociências*, 37(4): 111-127.

- Cruz, V.A., Cruz, S.C.P., Lobato, L.M., Rios, F.J., Santos, J.S. & Lima, G.M.P. 2018. Structural control and hydrothermal evolution model of unusual, high-grade metasediment-hosted iron deposits, Mesoproterozoic eastern Chapada Diamantina, Brazil. *Ore Geology Reviews*, 101: 221-272. <https://doi.org/10.1016/j.oregeorev.2018.06.003>
- ESRI. Environmental Systems Research Institute. 2021. Imagem RapidEye. Disponível em: <<https://www.esri.com/>>. Acesso em: 12 ago. 2021.
- Guimarães, J.T., Martins, A.A.M., Andrade Filho, E.L., Loureiro, H.S.C., Arcanjo, J.B.A., Neves, J.P.D., Abram, M.B., Silva, M.G., Melo, R.C. & Bento, R.V. 2005. *Projeto Ibitiara-Rio de Contas*. Salvador. Disponível em: <<https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/11427>>. Acesso em 19 out. 2019.
- Guimarães, J.T., Alkmim, F.F. & Cruz, S.C.P. 2012. Supergrupos Espinhaço e São Francisco. In: Barbosa, J.S.F. (Ed.), *Geologia da Bahia, Pesquisa e Atualização*. Salvador, CBPM, Série Publicações Especiais, 13, p. 33-85.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2021. *Organização das Malhas Territoriais do Espírito Santo*. Rio de Janeiro, IBGE, escala 1:400.000. Disponível em: <Malhas territoriais | IBGE>. Acesso em 12 ago. 2021.
- Loureiro, H. S. C., Bahiense I. C., Neves J. P., Guimarães J. T., Teixeira L. R., Santos R. A. & Melo R. C. 2009. *Geologia e recursos minerais da parte norte do corredor de deformação do Paramirim: (Projeto Barra – Oliveira dos Brejinhos)*. Salvador, CBPM, Série Arquivos Abertos 33, 113p.
- Leal, A.B.M., Gomes, L.C.C. & Guimarães. J.T. 2012. *Diques Máficos: Geologia da Bahia. Pesquisa e Atualização*. Salvador, 2, p. 199-232.
- Magalhães, A.J.C., Scherer, C.M.S., Gabaglia, G.R. & Catuneanu, O. 2015. Mesoproterozoic delta systems of the Açuruá Formation, Chapada Diamantina, Brazil. *Precambrian Research*, 257: 1-21. <https://doi.org/10.1016/j.precamres.2014.11.016>
- Melo, M.G., Moreira, E.C., Simplicio, F., Queiroga, G.N., D'Agostim, L.G. & Castro, M.P. 2022. Trace element composition of pyrite and its implications for hydrothermal process within the Mesoproterozoic metasedimentary sequences of the São Francisco Craton, northeastern Brazil. *Geologia USP, Série científica*, 22(1): 93-108. <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9095.v22-183067>
- Pedreira, A.J. 1994. Sedimentation register in Precambrian continental margin Guine Formation, Chapada Diamantina, Bahia State. *Revista de Geologia*, 7.
- Pedrosa-Soares, A.C., De Campos, C.P., Noce, C., Silva, L.C., Novo, T., Roncato, J., Medeiros, S., Castañeda, C., Queiroga, G., Dantas, E., Dussin, I., Alkmim, F. 2011. Late Neoproterozoic–Cambrian granitic magmatism in the Araçuaí orogen (Brazil), the Eastern Brazilian Pegmatite Province and related mineral resources. *Geological Society of London, Special Publications*, 350: 25-51.
- Rocha, G.M.F. & Dominguez, J.M.L. 1993. As fases de deformação brasileira atuantes nos Supergrupos Espinhaço e São Francisco no estado da Bahia. In: SIMPÓSIO SOBRE O CRÁTON SÃO FRANCISCO - EVOLUÇÃO TECTÔNICA E METALOGENÉTICA, 2., 1993, Bahia. *Anais...* Bahia, SBG, v.1, p. 200-204.
- Sampaio, F.J. 2013. *Geologia, Geocronologia e Paleoclima do Quaternário Continental da Região Sul da Chapada Diamantina - Bahia*. Salvador, 258p. Tese de Doutorado, Programa de Pós-graduação em Geologia, Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia.
- Silveira, E.M., Söderlund, U., Oliveira, E.P., Ernst, R.E. & Leal., A.B.M. 2013. First precise U–Pb baddeleyite ages of 1500 Ma mafic dykes from the São Francisco Craton, Brazil, and tectonic implications. *Lithos*, 174: 144-156. <https://doi.org/10.1016/j.lithos.2012.06.004>
- Schobbenhaus, C. 1996. As tectogêneses superpostas Espinhaço e Santo Onofre, Estado da Bahia: revisão e novas propostas. *Revista Brasileira de Geociências*, 26: 265-276.
- Teixeira, J.B.G., Silva, M.G., Misi, A., Cruz, S.C.P. & Sá, J.H.S. 2010. Geotectonic setting and metallogeny of the northern São Francisco Craton, Bahia, Brazil. *Journal of South American Earth Sciences*, 30: 71-83. <https://doi.org/10.1016/j.jsames.2010.02.001>