

Estratigrafia e sistemas deposicionais do Supergrupo Espinhaço e grupos Bambuí e Macaúbas: roteiro de campo na Serra do Espinhaço Meridional (MG)

STRATIGRAPHY AND DEPOSITIONAL SYSTEMS OF THE ESPINHAÇO SUPERGROUP, BAMBUÍ AND MACAÚBAS GROUPS: A GEOLOGICAL FIELD GUIDE IN THE SOUTHERN SERRA DO ESPINHAÇO (MG)

ALEXANDRE UHLEIN^{1,2}, FERNANDA ERSINZON^{1,3}, GABRIEL JUBÉ UHLEIN^{1,4}, DAVI GOBIRA DE ALCÂNTARA^{1,5}

1- Univ. Fed. Minas Gerais-UFMG, Inst. Geoc., Depto. Geologia, C. Pesq. Manuel Teixeira da Costa, CPMTc, Belo Horizonte, MG, Brasil.

2- auhlein@gmail.com

3- feuersinzon@hotmail.com

4- guhlein@gmail.com

5- davibgobira@gmail.com

ABSTRACT: The Southern Espinhaço Ridge and neighboring regions constitute important areas in Brazil for training undergraduate and graduate geology students. Here, we present a geological guide of these regions with relevant outcrops aiming to motivate geology students and facilitate the comprehension of geological processes. Some outcrops of the Espinhaço Supergroup (Paleo-Mesoproterozoic) and Macaúbas and Bambuí groups (Neoproterozoic) are described and located for a field work of four to six days, with emphasis on stratigraphy and sedimentology. The indicated outcrops illustrate various Precambrian siliciclastic and carbonate depositional systems.

Manuscrito:

Recebido: 18/04/2017

Corrigido: 11/09/2017

Aceito: 29/09/2017

Citation: Uhlein A., Ersinzon F., Uhlein G.J., Alcântara D.G. 2017. Estratigrafia e sistemas deposicionais do Supergrupo Espinhaço e Grupos Bambuí e Macaúbas: roteiro de campo na Serra do Espinhaço Meridional (MG). *Terræ Didática*, **13**(3):244-257. <<http://www.ige.unicamp.br/terraedidatica/>>.

Keywords: guide, stratigraphy, sedimentology, Espinhaço Ridge, Precambrian.

Introdução

A região da Serra do Espinhaço Meridional é uma área muito visitada para trabalhos de campo em geologia e geomorfologia (Saadi 1995, Fantinel 2005). Afloram rochas proterozoicas com pouca cobertura vegetal, com estruturas sedimentares bem preservadas e estruturas tectônicas relativamente simples, em grandes exposições. O cenário favorece trabalhos didáticos em estratigrafia com estudantes de graduação e de pós-graduação de várias universidades brasileiras. Este trabalho pretende colaborar com o treinamento de estudantes de Geologia, colocando à disposição dos interessados um roteiro de afloramentos em estratigrafia e sistemas deposicionais. São descritos afloramentos que compõem um roteiro para quatro dias de campo, com início em Belo Horizonte. Todos os afloramentos, bem como seus acessos, possuem sua localização detalhadamente descrita e indicada por coordenadas UTM (*Datum* WGS84; Zona 23S). O primeiro dia do roteiro é destinado a um reconhecimento estratigráfico do Grupo Bambuí, a oeste da Serra do Espinhaço. O segundo dia compreende afloramen-

tos do Grupo Macaúbas que ocorrem a nordeste da Serra do Espinhaço. O terceiro e o quarto dias compreendem uma série de afloramentos na região de Diamantina e Conselheiro Mata que permitem apresentar a estratigrafia e os sistemas deposicionais do Supergrupo Espinhaço. As referências bibliográficas apresentadas e discutidas buscam entusiasmar o estudante a melhor compreender a evolução estratigráfica da região.

A Serra do Espinhaço (Fig. 1) constitui importante relevo da região sudeste do Brasil que se prolonga até o norte da Bahia. Possui altitudes médias de 1.100-1.300 m, podendo atingir até 2.000 m. Geologicamente, a Serra é constituída por metasedimentos do Supergrupo Espinhaço, onde predominam quartzitos, metaconglomerados e filitos (Saadi 1995, Fogaça 1996). A Serra do Espinhaço representa uma bacia sedimentar desenvolvida no Paleo e Mesoproterozoico, onde as rochas sedimentares sub-horizontais foram deformadas e metamorfizadas no final do Ciclo Brasileiro (cerca de 550 Ma) conforme Uhlein et al. (1995), Dussin & Dussin (1995) e Alkmim et al. (2006, 2007).

Para nordeste, ao longo do vale do Rio Jequitinhonha (Fig. 1), afloram rochas metassedimentares neoproterozoicas do Grupo Macaúbas. Ocorrem rochas do tipo metadiamictitos, filitos ou xistos, metaritmicos e quartzitos que variam o grau metamórfico desde a fácies xisto verde até anfibolito (Pedrosa-Soares et al. 2001). As cotas altimétricas são mais baixas, oscilando entre 700 e 900 metros, próximo à Serra do Espinhaço e diminuindo gradativamente para nordeste, acompanhando o curso dos principais rios da região (rios Jequitinhonha e Araçuaí). Coberturas sedimentares paleógenas em superfícies de aplainamento sobre o Grupo Macaúbas são comuns e frequentes, adquirindo importância na modelagem do relevo regional e recebendo o nome de “chapadas”. O Grupo Macaúbas representa uma bacia sedimentar neoproterozoica que foi deformada e metamorfozada no final do Ciclo Brasileiro (~560-550 Ma, conforme Uhlein et al. 1995, Pedrosa-Soares et al. 2001, Alkmim et al. 2006, 2007).

À oeste da Serra do Espinhaço predomina o Grupo Bambuí, que representa uma cobertura neoproterozoica do Cráton do São Francisco (Fig. 1). A região compreende a Bacia do São Francisco, uma bacia sedimentar constituída por rochas proterozoicas do Supergupo Espinhaço e Grupo Bambuí, por unidades fanerozoicas do Grupo Santa Fé (Permo-Carbonífero) e unidades dos Grupos Areado, Mata da Corda e Urucuaia (Cretáceo), conforme Alkmim & Martins Neto (2001) e Zalán & Romeiro-Silva (2007).

Observam-se na Fig. 1 dois grandes domínios geotectônicos do Estado de Minas Gerais: a Bacia do São Francisco (BSF) a oeste e a Faixa Araçuaí, a leste. A BSF é constituída pelo embasamento não deformado na orogênese Brasileira, o Supergupo Espinhaço na região da Serra do Cabral, o Grupo Bambuí e coberturas fanerozoicas. No Grupo Bambuí pode-se destacar a Formação Jequitaitá (basal), que aflora no entorno da Serra do Cabral, uma importante estrutura braquianticlinal, além de rochas sedimentares pelito-carbonáticas sobrepostas e rochas sedimentares arenosas da Formação Três Marias, para o topo (Fig. 1). A Faixa Araçuaí é constituída pelo embasamento, o Supergupo Espinhaço e o Grupo Macaúbas, todas as três unidades

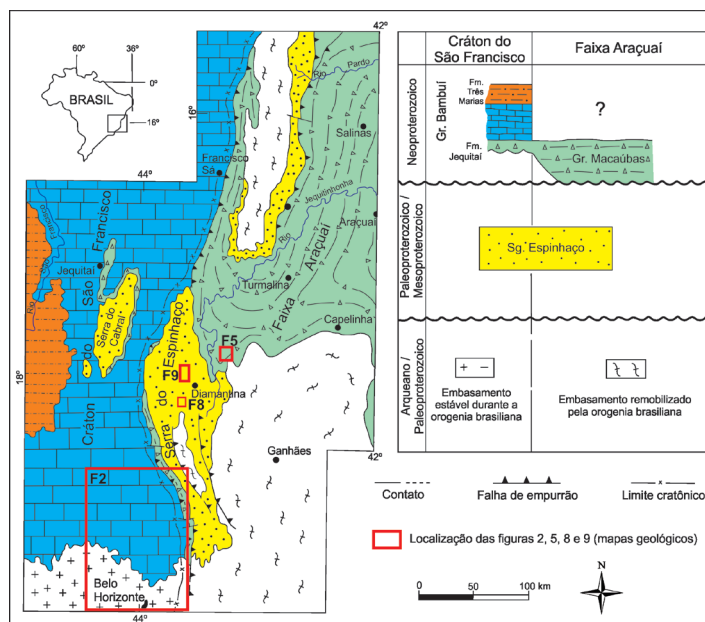


Figura 1. Mapa geológico regional da porção sudeste do Cráton do São Francisco e porção ocidental da Faixa Araçuaí, com localização das Figs. 2, 5, 8 e 9 (simplificado de Uhlein et al. 1995)

deformadas intensamente pela orogênese Brasileira (~560-550 Ma). A Formação Jequitaitá (base do Grupo Bambuí) que ocorre na Bacia do São Francisco mostra transição, com aumento de espessura, para os metassedimentos do Grupo Macaúbas que afloram na faixa Araçuaí, mais a leste.

O roteiro geológico apresenta descrições estratigráficas baseadas na litoestratigrafia (formações e grupos). Entretanto, sempre que possível, descreve fácies sedimentares e sistemas deposicionais (conjunto de fácies que caracteriza um determinado ambiente de sedimentação). Assim, procura-se, gradativamente, inserir noções estratigráficas mais modernas para as unidades geológicas, com ênfase nos conceitos de fácies, sistemas deposicionais, tratos e sequências deposicionais. Sugere-se uma leitura complementar de textos especializados em estratigrafia de sequências e sistemas deposicionais, por exemplo, Catuneanu (2006), James & Dalrymple (2010) e Holz (2012) para uma melhor compreensão de conceitos.

Descrição dos pontos

Primeiro dia: Perfil estratigráfico no Grupo Bambuí (Neoproterozoico, 750-540 Ma), entre Belo Horizonte, Sete Lagoas e Paraopeba, porção sudeste da Bacia do São Francisco. Pontos 1 a 8

Sob a designação Grupo Bambuí identifica-se

uma espessa sequência de rochas sedimentares e metassedimentares de baixo grau metamórfico (espessura de aproximadamente 1.000 m) que recobre uma grande área nos Estados de Minas Gerais, Goiás, Bahia e Tocantins. Sua idade é Neoproterozoica, com datações radiométricas (U-Pb e Rb-Sr) fornecendo valores entre 750-550 Ma. Na porção centro-sul da Bacia do São Francisco (por exemplo, na região de Curvelo e Três Marias) predominam rochas subhorizontais, enquanto que na borda leste da Bacia, próximo da Faixa Araçuai, predominam rochas deformadas e metamorizadas. A estratigrafia do Grupo Bambuí na região sudeste da Bacia do São Francisco é apresentada abaixo, conforme Dardenne 1978, Ribeiro et al. 1991, Uhlein et al. (2004) e Uhlein et al. (2016).

Formação Três Marias – Arcósios e siltitos.

Formação Serra da Saudade – Siltitos verdes, arenitos e pelitos.

Formação Lagoa do Jacaré – Calcários oolíticos e intraclásticos, siltitos e folhelhos.

Formação Serra de Santa Helena – Siltitos e pelitos.

Formação Sete Lagoas – Calcários cinza e calcários dolomíticos bege, pelitos.

Formação Carrancas – Conglomerados, siltitos, dolomiticos.

Ponto 1 (606876/7822151): Estrada MG 424, sentido Belo Horizonte para Pedro Leopoldo, Km 8, cerca de 500 m antes do Ribeirão Areias, lado SW da rodovia. Conglomerado da Formação Carrancas em contato com calcários de cor bege da Formação Sete Lagoas, Fig. 3A.

Ponto 1A (582389/7830924): Estrada BR-040, corte de estrada SW, sentido Belo Horizonte. Siltitos cinza, laminados, da Formação Carrancas, suavemente dobrados e com clivagem ardosiária incipiente. Veja Uhlein et al (2016) para melhor compreender a Formação Carrancas.

Ponto 2 (575230/7844226): Entrada da Gruta do Rei do Mato (BR-040), proximidades da cidade de Sete Lagoas. Afloramentos da entrada da Gruta. Calcarenitos de cor cinza, com estratificações cruzadas, da Formação Sete Lagoas.

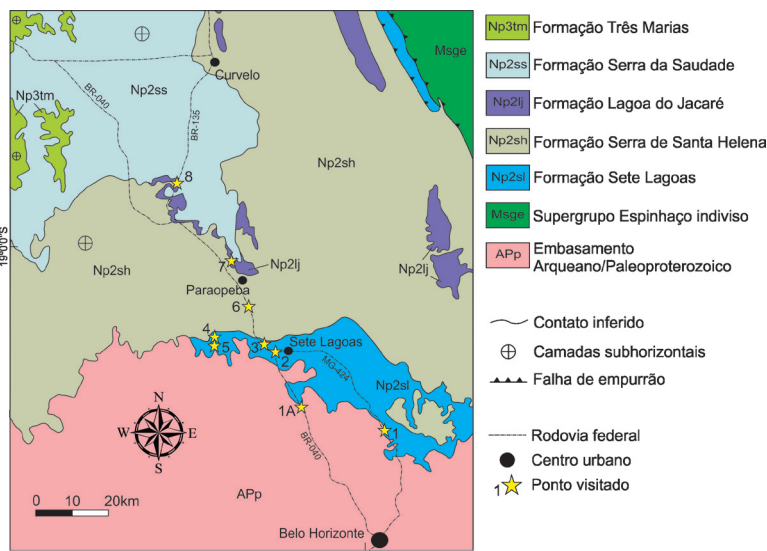


Figura 2. Mapa geológico simplificado da porção sudeste da Bacia do São Francisco, com localização dos pontos descritos de 1 a 8. (Modificado de COMIG & CPRM 2003, Costa et al. 2009, Tuller 2009 e Feboli 2008)

Ponto 3 (574331/7846489): Situado na BR-040, ao lado do posto da Polícia Rodoviária, sentido para Belo Horizonte (lado SW), próximo do trevo norte de acesso à cidade de Sete Lagoas. Estromatólitos colunares do topo da Formação Sete Lagoas, em contato com siltitos da Formação Serra de Santa Helena.

Ponto 4 (565147/7851843): Fazenda Riacho do Campo/Solar dos Medeiros, Pedreira Sambra. Seguindo pela BR-040, entrar a esquerda na estrada para Inhaúma (Rua Antonio Tibúrcio Filho). Deslocar cerca de 5 km pela estrada asfaltada até entrada à direita (coordenada 566287/7850071) e depois cerca de 1,6 km em estrada não pavimentada até a portaria (coordenada 563392/7851408) da fazenda Riacho do Campo (geralmente fechada com cadeado; necessário agendamento). Afloramentos próximos da sede da Fazenda. Calcilitos de cor bege com leques de pseudomorfo de aragonita (Fig. 3B). Sedimentação marinha transgressiva, com elevados teores de Ca e Mg. Veja artigos de Hope et al. (2005) e Vieira et al. (2015) sobre a formação dos leques de aragonita, uma feição típica de carbonatos de capa neoproterozoicos pós-marinoanos. Caso não seja possível o agendamento prévio, uma alternativa é visitar o afloramento de calcilito com leque de cristais de aragonita situado a nordeste da BR 040. Este afloramento dista cerca de 2,5 Km a noroeste do posto da Polícia Rodoviária, entrando à direita numa estrada de terra secundária (coordenada 572765/7848427), seguindo depois por cerca de 2,3 Km até a pedreira abandonada (coordenada

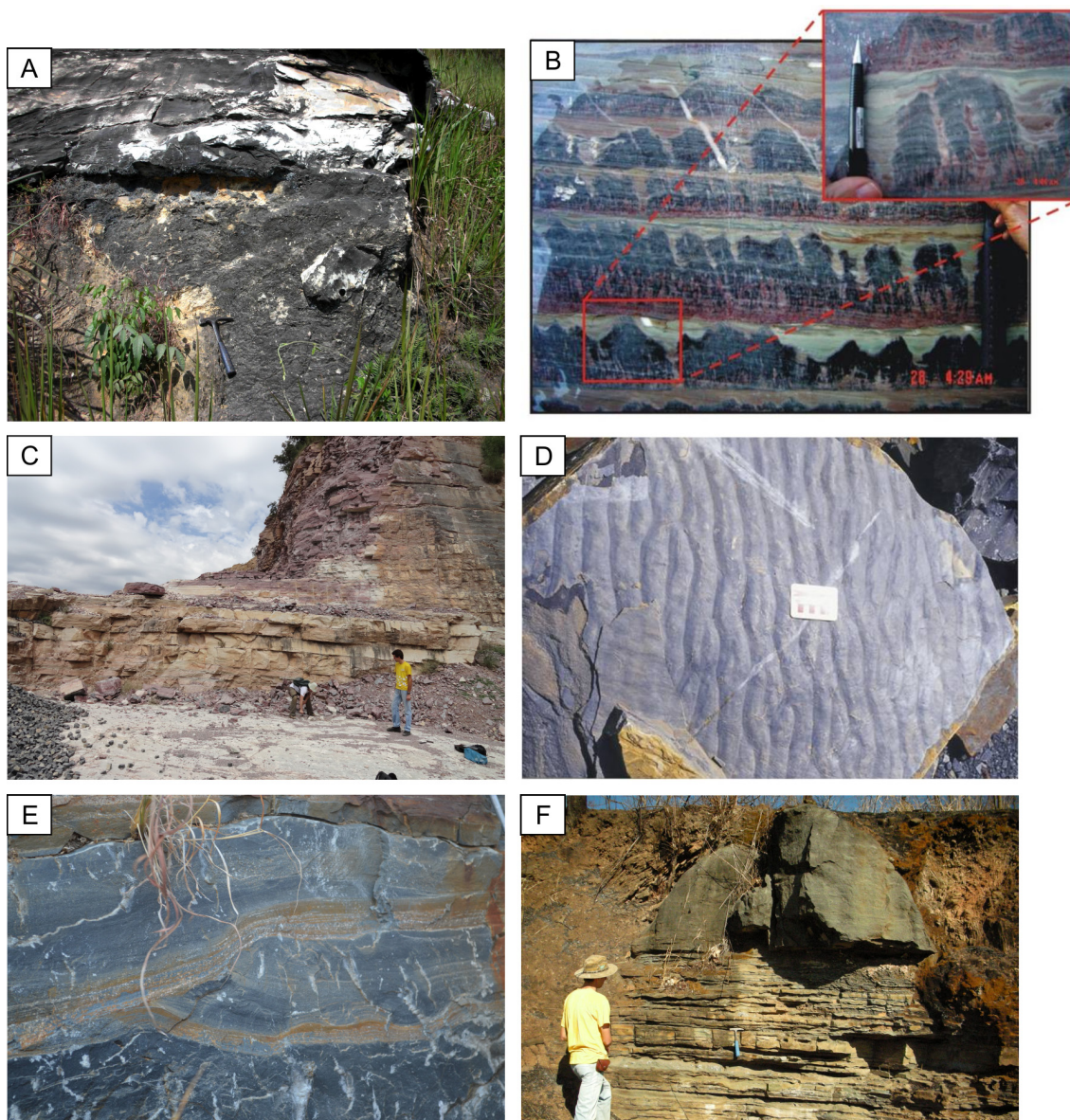


Figura 3: Litofácies do Grupo Bambuí. A – Contato diamictito e calcário (Ponto 1). B – leques de aragonita substituídos por calcita (Ponto 4, Pedreira Samba). C – Calcarenito bege, Pedreira Paraíso (Ponto 5). D – Marcas onduladas em calcarenito, pedreira GMD (Ponto 7). E – Estratificação cruzada do tipo *hummocky* em calcarenito (Ponto 7). F – Visão geral das camadas de calcarenito e calcilutito (Ponto 8)

573226/7850303)

Ponto 5 (567515/7848164): Pedreira Paraíso, estrada Inhaúma - BR-040, Rua Antonio Tibúrcio Filho, com estrada ao sul para a sede da Mineração Paraíso (coordenada 567271/7849851). Calcarenito fino, bege a róseo, com intercalações de folhelhos, Fig. 3C.

Leia os trabalhos de Vieira (2007) e Vieira et al.(2007) e desenha uma coluna estratigráfica para a Formação Sete Lagoas. Reconheça fácies sedimentares e tratos de sistemas deposicionais para a Formação Sete Lagoas.

Ponto 6 (563561/7867196): Entrada da cidade de Paraopeba, corte de estrada na BR-040, após o primeiro viaduto, sentido Brasília. Siltitos e ritmitos silto-argilosos mostrando tonalidade esverdeada da Formação Serra de Santa Helena. Estratificação plana predominante e também laminações do tipo *wavy* e lenticular.

Ponto 7 (564080/7871248): Pedreira GMD, atualmente paralisada, próximo de Paraopeba. Acesso a partir do antigo trajeto da BR-040 que passa por dentro de Paraopeba. Procurar bifurcação com estrada de terra na coordenada 561997/7869977.

Seguir sentido nordeste na estrada de terra, mantendo a direita, por cerca de 2 km até um portão geralmente trancado (coordenada 563146/7871286). Seguir mais 500 m, se necessário a pé, mantendo a esquerda por estrada e trilha bem marcada. Calcirrudito (brecha intraformacional), calcarenitos e calcilutitos em ciclos gradados, com estruturas sedimentares de ondas de tempo bom e de tempestades, da Formação Lagoa do Jacaré (Fig. 3D e 3E) **Ponto 8** (opcional) (548559/7890273): Corte de estrada na BR-135, cerca de 10 km depois do trevo com a BR-040, em direção à cidade de Curvelo. Calcarenito grosso com oólitos e pisólitos e calcarenitos/calcilutitos em ciclos granodecrescentes, com estruturas sedimentares de ação de ondas (Fig. 3F). Formação Lagoa do Jacaré.

Pernoite: Diamantina ou Curvelo ou ainda, Gouveia.

Com auxílio da bibliografia (Dardenne 1978 e Vieira et al 2007) e do mapa geológico em anexo (Fig. 2), desenhe uma coluna estratigráfica para o Grupo Bambuí em Sete Lagoas e Paraopeba, a partir dos afloramentos observados. Avalie as espessuras, utilize uma escala vertical compatível, represente as litologias e estruturas sedimentares. Indique as transgressões e regressões na coluna estratigráfica.

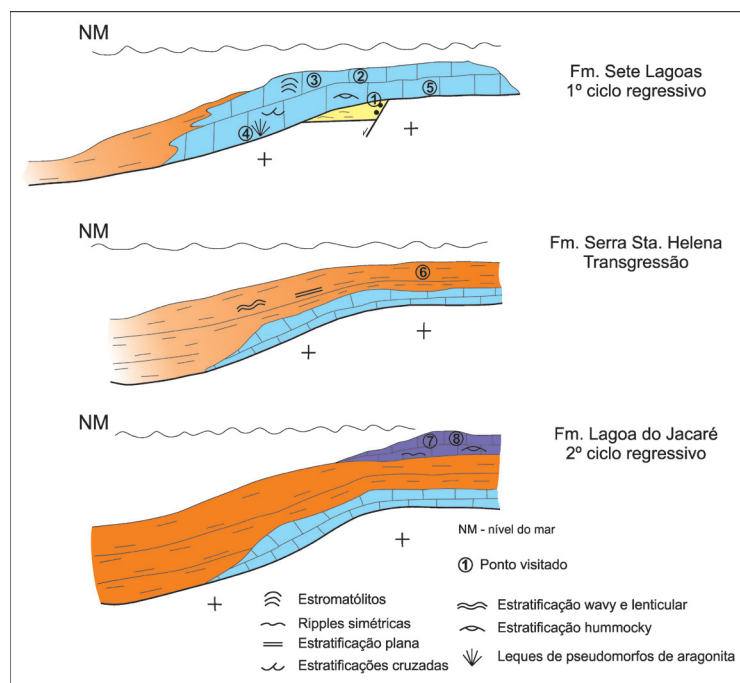


Figura 4. Evolução estratigráfica do Grupo Bambuí, com ciclos transgressivos e regressivos (Dardenne 1978)

Identifique tratos e seqüências deposicionais na coluna estratigráfica. Analise também a Fig. 4, que descreve os ciclos transgressivos e regressivos da Bacia Bambuí. Por fim, faça uma síntese sobre o tipo de sedimentação do Grupo Bambuí na região estudada (Sete Lagoas – Paraopeba).

Segundo dia: Perfil de Diamantina a São Gonçalo do Rio Preto (60 km). Reconhecimento estratigráfico do Grupo Macaúbas (Neoproterozoico, 850 a 580 Ma). Pontos 9 a 16

O Grupo Macaúbas ocorre em discordância sobre o Supergrupo Espinhaço e está relacionado a uma fase de sedimentação gravitacional com influência glacial que preencheu uma bacia tipo rifte. Diversas formações são descritas no Grupo Macaúbas ao longo do vale do Rio Jequitinhonha (veja Pedrosa-Soares et al. 2001, Kuchembecker et al. 2015 e Fraga 2013). Na região de Couto de Magalhães de Minas aflora o Supergrupo Espinhaço (embasamento) e a base do Grupo Macaúbas, subdividido nas Formações Duas Barras (aflora localmente), Serra do Catuni e Chapada Acauã (Fig. 5). A Formação Serra do Catuni é constituída por metadiamicritos e raramente quartzitos. A Formação Chapada Acauã é constituída por filitos rítmicos, quartzitos micáceos, filitos cinza e xistos verdes metabásalticos. Nesta região estão indicados os pontos 9 a 16 (Fig. 5).

O ponto 16A é opcional, está situado a cerca de 130 km ao norte da cidade de Couto de Magalhães, necessitando de um dia a mais de trabalho, contando o deslocamento e o tempo para descrição dos afloramentos. Este ponto compreende metadiamicritos e metaturbiditos areno-pelíticos intercalados, bem caracterizados em vários afloramentos próximos entre si, ao longo da MG 308, com afloramentos situados nos dois lados do vale do Rio Araçuai (Fig. 6D). Trata-se de um complemento importante aos afloramentos da região de Couto de Magalhães.

Na região de Couto de Magalhães as fácies do Grupo Macaúbas indicam sedimentação glacio-marinha, são frequentes os clastos isolados em quartzitos e metarritmitos,

os quais são interpretados como caídos (pingados) de blocos de gelo flutuantes (*icebergs*). Na região do vale do Rio Araçuaí, próximo de Turmalina, as fácies do Grupo Macaúbas indicam processos de fluxos gravitacionais (metadiamicritos, metaturbiditos), sem influência glacial.

Ponto 9 (657043/7995473): Corte de estrada na rodovia BR-367, estrada Diamantina – Araçuaí, situado cerca de 22 km a nordeste de Diamantina e antes da ponte sobre o Rio Jequitinhonha. Contato entre Supergrupo Espinhaço (quartzitos) e Grupo Macaúbas (metadiamicritos).

Ponto 10 (661742/8000334): Pedreira situada na cidade de Couto de Magalhães de Minas, atrás do posto de gasolina Petrobras. Virar a direita no posto e seguir até a entrada da pedreira (cerca de 180 metros a leste do Posto de Gasolina Miriam). Metadiamicrito bem preservado, polimítico, pertencente à Formação Serra do Catuni, Grupo Macaúbas (Fig. 6A).

Ponto 11 (661047/8000413): Ponte pênsil, para pedestres, sobre o Rio Manso, em Couto de Magalhães de Minas, acesso pela Rua Domingos Guimarães. Camadas de metadiamicritos com intercalação de metarenito (Fig. 6B). Atravessar a ponte para melhor descrever o metarenito. Formação Serra do Catuni.

Ponto 12 (664122/8001876): Corte de estrada, situado na BR-367, cerca de 2,5 km a NE de Couto de Magalhães, afloramento sentido Araçuaí. Metapelitos laminados, com óxidos de manganês, parcialmente intemperizados. Formação Chapada Acauã. Sedimentação de água profunda.

Ponto 13 (665883/8001231): Corte de estrada na BR-367, cerca de 3 km depois do ponto anterior. Quartzitos micáceos, laminados e estratificados, com clasto isolado (pingado, Fig. 6C). Formação Chapada Acauã.

Ponto 14 (666181/8002248): Situado no lado direito (leste) da BR-367, encosta suave cerca de 10 metros da rodovia. Quartzitos finos, bem selecionados, e filitos cinza esverdeados do Grupo Macaúbas, Formação Chapada Acauã.

Ponto 15 (672082/8003840): Seguir cerca de 2 km pela BR-367 até o trevo com a MG- 214, também asfaltada, para São Gonçalo do Rio Preto. Na cidade de São Gonçalo, virar a direita pela estrada que vai para o Parque Estadual do Rio Preto (Rua do Alecrim). Seguir por cerca de 5,5 km pela estrada de terra, mantendo a esquerda, margeando o Rio Preto, até a ponte sobre o rio. Afloramento em lajedo no Rio Preto e bom local para banho. Metavulcânica basáltica (carbonato-clorita-epidoto xisto) no Rio

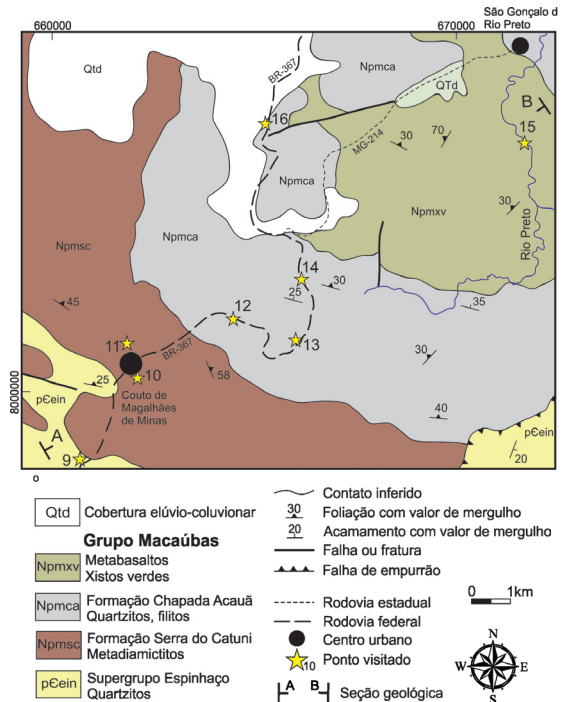


Figura 5. Mapa geológico simplificado de Couto de Magalhães de Minas com localização dos pontos visitados. Veja localização da seção geológica A-B. Modificado de Tupinambá et al. 1996

Preto com estrutura de *pillow*-lava. Leia Gradim et al. (2005) para melhor compreender o magmatismo extrusivo basáltico do Grupo Macaúbas.

Ponto 16 (opcional) (665131/8005478): Corte de estrada, lado esquerdo (noroeste) na BR-367, depois do trevo para São Gonçalo do Rio Preto. Quartzitos micáceos e metapelitos da Formação Chapada Acauã.

Ponto 16A (opcional) (732556/8088459): Seguir pela BR-367 até o trevo para Turmalina (coordenada 722111/8089269), entrando a direita pela estrada estadual, MG 308 (Turmalina - Capelinha). Afloramentos de metadiamicritos e metaturbiditos (quartzitos com estratificação gradacional) com excelente preservação de estruturas sedimentares no vale do Rio Araçuaí. Exposições em corte de estrada na descida do vale e também na subida, até cerca de 2,2 km a leste do rio. Grande exposição de afloramentos do Grupo Macaúbas por cerca de 3 Km, atravessando o vale do Rio Araçuaí (Fig. 6D). Sugere-se pernoite na cidade de Turmalina.

Observe o mapa geológico da região de Couto de Magalhães de Minas (Fig. 5) e faça a seção geológica indicada no mapa. Faça também uma coluna estratigráfica, representando as duas formações do Grupo Macaúbas, conforme os pontos 9 a 16. Calcule as espessuras (utilize escala vertical conveniente) e represente litofácies com detalhe.

Explique a sedimentação, a gênese das litofácies e identifique o sistema deposicional. Explique também o tipo de magmatismo. Observe a Fig. 7 e faça uma síntese sobre a sedimentação glacio-marinha neoproterozoica do Grupo Macaúbas.

O Grupo Macaúbas é constituído por metadiamic-
titos, quartzitos e metapelitos
ou xistos. Na borda do rifte
ocorreu uma importante
sedimentação glacial neo-
proterozoica (veja Karfunkel
& Hoppe 1988 e Uhlein et
al. 2007). Geleiras e blocos
de gelo flutuantes (*icebergs*)
liberavam detritos (clastos
variando de cascalhos a argila)
de origem glacial que foram
sedimentados por fluxos
gravitacionais subaquosos,
os quais levaram a formação de diamictitos (avalan-
ches) e ritmitos areno-pelíticos em contexto glacio-
marinho (Fig. 7). Nesta plataforma sob influência
glacial ocorria ainda vulcanismo basáltico toleítico
subaquoso em condições de estiramento da crosta
continental (Gradim et al. 2005).

O conjunto de afloramentos do vale do Rio
Araçuai na MG-308 representa o retrabalhamento
gravitacional das fácies glacio-marinhas do Grupo
Macaúbas. Afloram diamictitos e turbiditos, estes
últimos com estratificações gradacionais bem pre-
servadas e demais estruturas da sequência de Bou-
ma (1962), permitindo reconhecer com facilidade,
a importância da sedimentação
turbidítica. As fácies sedimen-
tares do Grupo Macaúbas na
região do Rio Araçuai podem ser
relacionadas a um sistema depo-
sicional de leque submarino,
com importante sedimentação
gravitacional (fluxo de detritos
e correntes de turbidez).

Pernoite: Diamantina

*Terceiro Dia: Estratigrafia e
sedimentologia das Formações São
João da Chapada e Sopa-Bruma-*

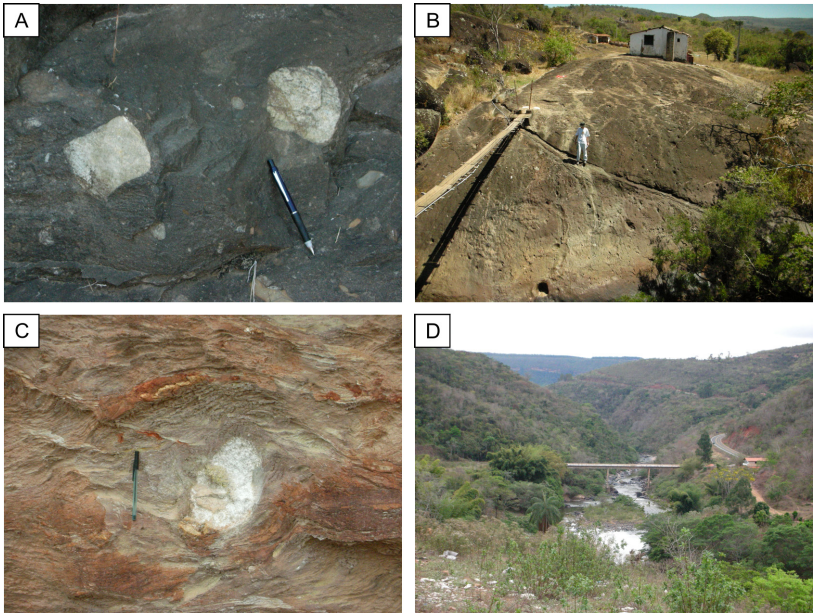


Figura 6. Litofácies e paisagem do Grupo Macaúbas. A – Metadiamic-
tito na pedra de Couto de Magalhães (Ponto 10). B – Intercalação de metarenito, separando
camadas de metadiamic-
titos (Ponto 11). C – Metarenito laminado com clasto
caído (“pingado”) (Ponto 13). D – Paisagem no vale do Rio Araçuai, estrada
para Turmalina, com fácies gravitacionais (metaturbiditos) no Grupo Macaúbas
(Ponto 16A)

*dinho, Supergupo Espinhaço (Paleo a Mesoproterozoico,
1,75 – 1,0 Ga). Pontos 17 a 26*

O Supergupo Espinhaço constitui-se numa
unidade metassedimentar depositada numa bacia
tipo rifte-sag, que evoluiu, inicialmente, a partir
do Paleoproterozoico (Estateriano, 1,75 a 1,70 Ga)
até o Mesoproterozoico (Steniano, 1,2 a 1,0 Ga). A
estratigrafia foi delineada em trabalhos clássicos de
R. Pflug no início da década de 60 e complementada
por Schöll e Fogaça (1979). Uma síntese da geologia
pode ser encontrada em Knauer (2007). Os sistemas
deposicionais foram descritos inicialmente por Gar-

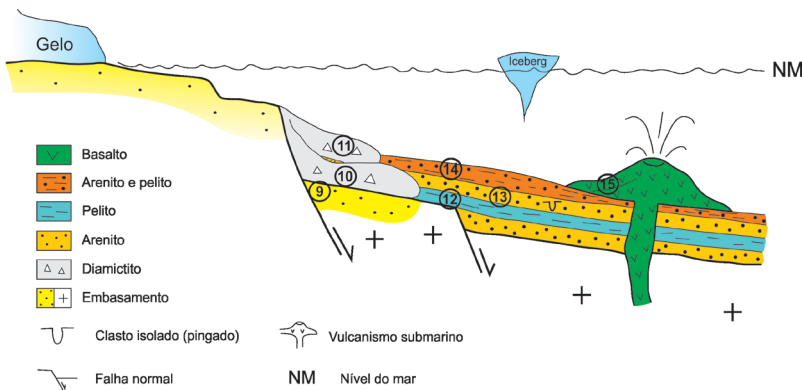


Figura 7. Reconstrução da bacia Macaúbas na região de Couto de Magalhães
de Minas. Utilizou-se nomenclatura sedimentar abstraindo-se efeitos da
deformação/metamorfismo.

cia & Uhlein (1987) e descritos detalhadamente por Martins-Neto (1998). Silva (2013) apresenta um roteiro geológico com importantes afloramentos das unidades basais, aflorantes na região de Gouveia a Diamantina, caracterização de superfícies de discordâncias e evolução estratigráfica sequencial. Recentemente, Chemale Jr et al. (2012) e Santos et al. (2013) descrevem a evolução geocronológica (idades U-Pb) e estratigráfica da Bacia Espinhaço na região de Diamantina. Para estes autores, o Espinhaço Meridional representa dois riftes superpostos, o primeiro Paleoproterozoico (Estateriano) e o segundo Mesoproterozoico (Steniano).

A estratigrafia do Supergrupo Espinhaço é apresentada abaixo:

Grupo Conselheiro Mata

Formação Rio Pardo Grande – metapelitos e meta-dolomitos.

Formação Córrego Pereira – metarenitos.

Formação Córrego da Bandeira – metarritmitos.

Formação Córrego dos Borges – metarenitos.

Formação Santa Rita – metapelitos e metarritmitos.

Grupo Diamantina

Formação Galho do Miguel – quartzitos.

Formação Sopa-Brumadinho – quartzitos, meta-conglomerados.

Formação São João da Chapada – quartzitos.

Formação Bandeirinha – quartzitos.

O embasamento na Serra do Espinhaço é constituído por xistos do Supergrupo Rio Paraúna e granito-gnaisses arqueanos (Schöll & Fogaça 1979, Fogaça 1996 e Knauer 2007).

Perfil do Pico da Bandeirinha, BR-367

Perfil a pé por cerca de 500 metros na região do Pico da Bandeirinha, base da Serra da Miúda, observando a estratigrafia e litofácies da Formação São João da Chapada. Levar mochila com material de campo. Os pontos visitados são de 17 a 20 e estão localizados na Fig. 8. Aflora, ao longo da caminhada, o Supergrupo Rio Paraúna (embasamento) e o Supergrupo Espinhaço (Formação São João da Chapada), conforme Fogaça (1996). A Formação São João da Chapada é constituída por metarenitos de granulometria variada, desde finos até grosseiros e conglomeráticos, com abundantes estratificações cruzadas e metabrechas com seixos, calhaus e matações angulosos a subangulosos.

Ponto 17 (637756/7973035): Base do Pico da Bandeirinha, afloramento situado cerca de 600 metros a oeste da BR-367 (estrada Gouveia – Diamantina), com entrada a oeste em estrada secundária na coordenada 638178/7973493. Xistos do Supergrupo Rio Paraúna (Fig. 12A). Seguir a pé para os demais pontos (pontos 18, 19 e 20; cerca de 500 metros, todo o perfil).

Ponto 18 (637798/7972983): Metarruditos desorganizados (metabrecha) e quartzitos da Formação São João da Chapada.

Ponto 19 (637897/7972974): Filito hematítico (metavulcânica) da Formação São João da Chapada.

Ponto 20 (638177/7972997): Metarenitos da Formação São João da Chapada. Identifique e meça paleocorrentes com auxílio da bússola. Com as medidas de paleocorrentes faça um diagrama representativo.

Faça a seção geológica indicada no mapa geológico da Fig. 8, entre os pontos 17 a 20. Faça também a coluna estratigráfica com detalhe, avaliando as espessuras, representando as litofácies. Descreva e interprete as litofácies identificadas na Formação

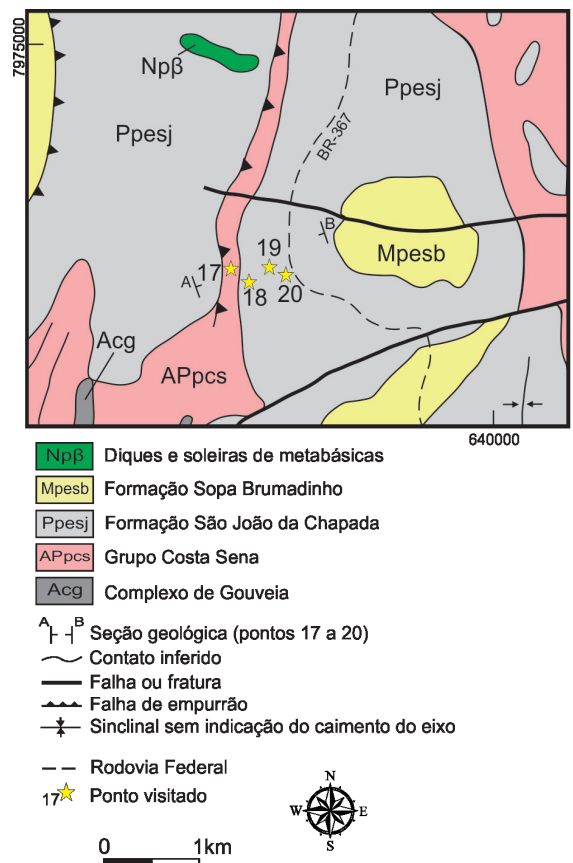


Figura 8. Mapa geológico do Pico da Bandeirinha com localização dos pontos visitados (modif. de Fogaça 1996)

São João da Chapada. Descreva o sistema deposicional dos ruditos e arenitos e interprete as litofácies da Formação São João da Chapada com ajuda dos artigos de Martins Neto (1998), Silva (2013) e Santos et al. (2013). Faça a caracterização do filito hematítico como rocha vulcânica, leia também (Knauer & Schrank 1993), sobre a provável origem do filito hematítico.

Perfil entre o Morro do Chapéu e o Morro da Gota, na região de Guinda

Caminhada a pé por cerca de 3 Km entre o Morro do Chapéu a oeste, uma ampla dobra anticlinal na Formação São João da Chapada, até o Morro da Gota, situado a leste, uma ampla e suave dobra sinclinal (ver Fig. 9, com localização dos pontos visitados, de número 21 a 26). A região a ser percorrida possui diversas lavras de diamantes abandonadas. Veja em Kuchenbecker et al. (2016) maiores detalhes sobre histórico da mineração do diamante e ampla descrição das rochas e processos sedimentares que podem ser reconhecidos dentro das antigas lavras garimpeiras.

Ponto 21 (638672/7981889): Afloramentos de quartzitos no Morro do Chapéu. Acesso a partir de

Diamantina pela BR 367, sentido Belo Horizonte. Entrar a direita no trevo com a estrada que vai para Guinda e Sopa (coordenada 640494/7981032), sentido noroeste. Parar o veículo a cerca de 220 metros depois do povoado de Guinda (distrito de Diamantina). Seguir a pé por 400 metros até o Morro do Chapéu, a oeste. Quartzitos da Formação São João da Chapada. Analise as estratificações cruzadas e faça medidas de paleocorrentes e um diagrama representativo das direções preferenciais de paleocorrentes. Seguir a pé, no sentido leste, para os demais pontos do perfil (22, 23, 24, 25 e 26), por cerca de 2 km.

Ponto 22 (638900/7981793): Formação Sopa-Brumadinho, metaconglomerados polimíticos diamantíferos e quartzitos. Lavra Diamante Vermelho.

Ponto 23 (639156/7981662): Formação Sopa-Brumadinho, Lavra Lavrinha. Metapelito, metarenito com estratificações cruzadas e metaconglomerado polimítico diamantífero (Fig. 12B). Faça algumas medidas de paleocorrentes. Compare com as medidas da Formação São João da Chapada.

Ponto 24 (639394/7981790): Formação Sopa-Brumadinho, Lavra Nova. Conglomerados diamantíferos.

Ponto 25 (639875/7981925): Quartzitos com marcas onduladas, cerca de 65 metros a oeste do Ribeirão Guinda. Formação Sopa-Brumadinho.

Ponto 26 (640181/7981799): Quartzitos da Formação Galho do Miguel, aflorantes na base do Morro da Gota.

Pernoite: Diamantina

Com auxílio do mapa geológico da Fig. 9 faça uma seção geológica E-W entre o Morro do Chapéu e o Morro da Gota e observe a estrutura no mapa geológico, definida pelos dobramentos. Avalie as espessuras representadas na seção geológica. Desenhe a coluna estratigráfica detalhada, utilizando escala granulométrica e escala vertical para melhor representar as espessuras calculadas. Reconheça as fácies sedimentares e sistemas deposicionais, fazendo um resumo sobre a sedimentologia da Formação Sopa-Brumadinho na região de Guinda. Leia o artigo de Martins-Neto (1998) e Santos et al. (2013) para complementar.

A Formação Sopa Brumadinho é constituída por metarenitos com estratificações cruzadas tabulares e acanaladas, metapelitos maciços ou laminados e metaconglomerados polimíticos diamantíferos lenticulares. Representam litofácies continentais depositadas em sistemas deposicionais lacustres

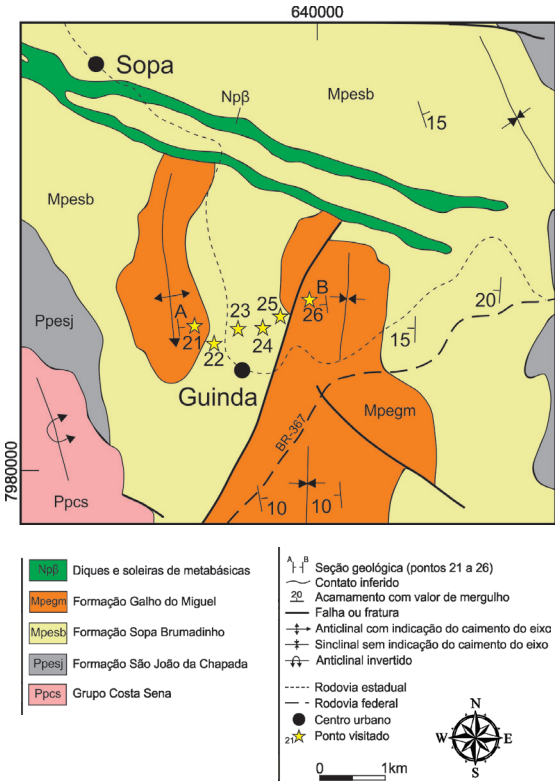


Figura 9. Mapa geológico da região de Guinda (modificado de Fogaça, 1996), com localização dos pontos visitados (pontos 21 a 26)

(ou fluvial meandrante), fluvial entrelaçado e leque aluvial. O arranjo das fácies, a frequência (maior ou menor quantidade das fácies) e espessura de algumas destas fácies explicam a diferença entre os sistemas deposicionais continentais. Assim, o sistema lacustre compreende pelitos espessos intercalados em arenitos, onde os pelitos representam a sedimentação por decantação subaquosa. O sistema fluvial entrelaçado mostra grande espessura de arenitos, conglomerados lenticulares representando barras longitudinais de cascalhos e pelitos raros ou inexistentes. O sistema de leques aluviais na Formação Sopa-Brumadinho é representado por conglomerados espessos, com predomínio de matações e calhaus subarredondados-subangulosos, em parte interdigitados com fácies fluviais, como, por exemplo, na região de Extração.

A Fig. 10 mostra a evolução estratigráfica do Supergrupo Espinhaço em Minas Gerais, com superposição de duas bacias proterozoicas, conforme (Chemale Jr et al. 2012). Inicialmente, desenvolveu-se uma bacia rifte paleoproterozoica, com subsidência mecânica (fase sin-rifte), falhas normais, e preenchimento bacinal pelos sedimentos das Formações Bandeirinha e São João da Chapada, com fácies de leques aluviais, fluvial entrelaçado e lacustre. Posteriormente, no Mesoproterozoico ocorre nova fase extensional, com subsidência mecânica (fase sin-rifte), com falhas normais norte-sul, e preenchimento do rifte por sedimentos continentais da Formação Sopa-Brumadinho (fácies fluviais, lacustres e de leque aluvial). A bacia evolui para uma fase pós-rifte, modificando o tipo de subsidência, e passando a receber os sedimentos maduros da Formação Galho do Miguel, numa fase transicional. Para o topo, recebe os sedimentos do Grupo Conselheiro Mata, predominantemente marinhos e litorâneos, numa fase de subsidência termal, onde a crosta mais fria, torna-se densa, gerando flexura crustal, tornando-se então uma bacia do tipo rifte-sag.

Quarto dia: Estratigrafia das unidades superiores do Supergrupo Espinhaço – Grupo Conselheiro Mata (Mesoproterozóico, 1,2 a 1,0 Ga). Perfil de Diamantina aos distritos de Conselheiro Mata e Rodeador, pela MG 220. Pontos 27 até 34

O perfil começa na região da Serra do Pasmor onde aflora a Formação Galho do Miguel num grande e imponente afloramento cerca de 200 m a sul da estrada MG-220 (ver também Dossin et al. 1987) (Ponto 27). O perfil prossegue para oeste já

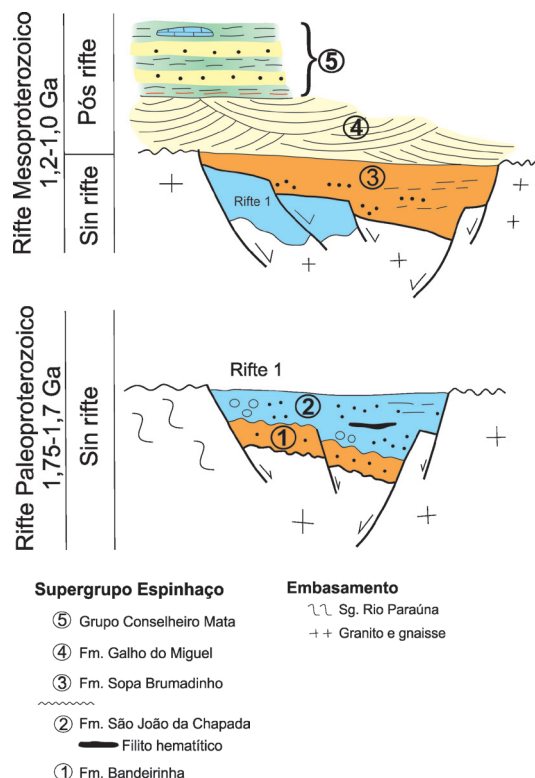


Figura 10. Evolução estratigráfica e geocronológica simplificada do Supergrupo Espinhaço em Minas Gerais (Chemale Jr et al. 2012, Santos et al. 2013 e Santos 2015)

na região do sinclinal de Conselheiro Mata (Fig. 11) onde aflora o grupo homônimo. Diversos afloramentos serão descritos até o distrito de Conselheiro Mata. O perfil termina no povoado de Rodeador, onde afloram rochas carbonáticas calcíticas laminadas do Grupo Bambuí (Formação Sete Lagoas). No sinclinal de Conselheiro Mata os mergulhos do acamamento variam bastante, para leste e oeste, em função de dobras de eixo Norte - Sul, frequentes na região. A xistosidade é conspícua, cortando o acamamento com alto ângulo e sempre mergulhando para leste. Lineações de intersecção Norte-Sul ocorrem frequentemente, paralelas aos eixos das dobras. Para melhor compreender a geologia da região entre Conselheiro Mata e Rodeador consulte Batista et al. (1986).

Ponto 27 (633386/7976602): Acesso a partir de Diamantina, pela rodovia BR 367, sentido Belo Horizonte. Entrar a direita no trevo para Conselheiro Mata, coordenada 639086/7979429. Seguir pela MG-220 sentido oeste, por cerca de 7,5 km. Afloramento extenso de quartzitos, situado a cerca de 200 metros a sul da estrada. Observar estratificações cruzadas de grande porte (Fig. 12C), relação

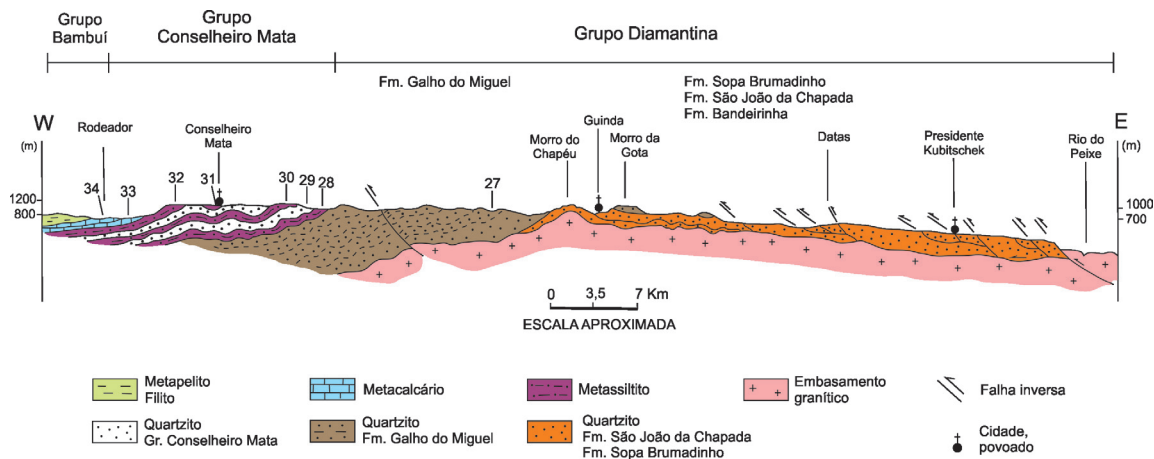


Figura 11. Seção geológica E-W na Serra do Espinhaço Meridional, mostrando a distribuição das unidades estratigráficas. A leste predominam as unidades basais (Grupo Diamantina) e a oeste ocorrem as unidades de topo preservadas em sinclinal (Grupo Conselheiro Mata). (Fonte: Uhlein 1991)

entre acamamento (S_0) e planos de estratificação, além de planos de fraturas e de xistosidade, que cortam a rocha. Formação Galho do Miguel.

Ponto 28 (619547/7979737): Seguir pela MG 220 sentido oeste até a entrada para o povoado do Batatal, coordenada 620596 / 7975838. Entrar a direita no trevo e seguir por cerca de 4,2 km. Afloramento situado ao norte do povoado do Batatal, cerca de 1,0 km depois do povoado. Morro de metassiltitos (Fig. 12D), com S_0 e S_1 bem visíveis. Formação Santa Rita.

Ponto 29 (619036/7974614): Retornar para a MG-220, seguir para oeste, continuando no sentido de Conselheiro Mata. Afloramento em pequeno córrego na curva da estrada, cerca de 2,0 km a oeste do trevo para Batatal. Quartzitos, Formação Córrego dos Borges. Observe a granulometria, seleção e estruturas sedimentares dos metarenitos (Fig. 12E e 12F). Identifique o sistema deposicional.

Ponto 30 (618478/7974650): Continuar pela MG-220, por 270 metros, sentido Conselheiro Mata e entrar a esquerda para sudoeste em estrada secundária (coordenada 618846/7974799). Estacionar antes das voçorocas e seguir a pé para o ponto por cerca de 200 metros. Metarritmitos, filitos e quartzitos intercalados, Formação Córrego Bandeira.

Ponto 30A (opcional) (617373/7974307): A partir do ponto anterior, caminhar para o sul, por cerca de 250 metros, saltando o Ribeirão das Varas até chegar na antiga estrada de ferro. Seguir para o oeste a pé, pela estrada de ferro, por cerca de 1,2 km. Ocorrem afloramentos de metarritmitos acinzentados (Fig. 12G) com intercalação de lente

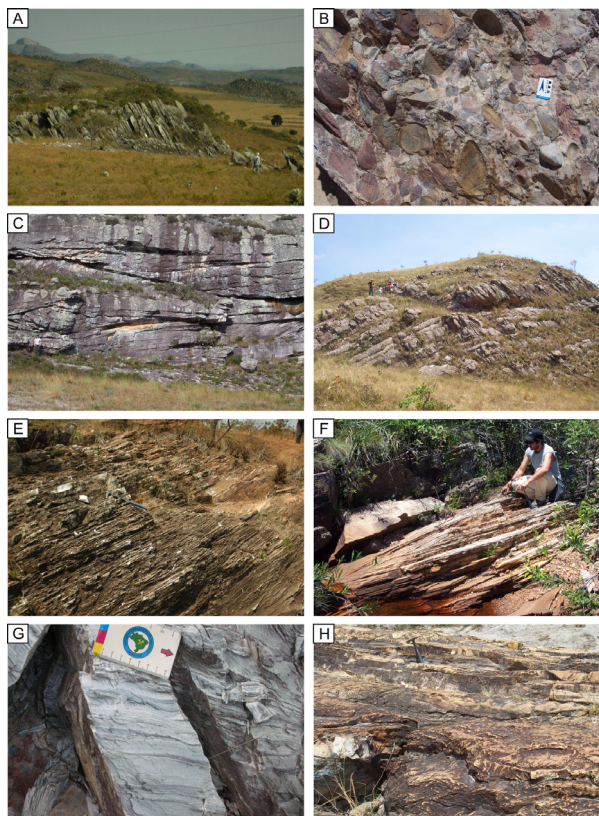


Figura 12. Litofácies e paisagem do Supergrupo Espinhaço na serra homônima. A – Paisagem de campos rupestres, com destaque para xistos do Supergrupo Rio Paraúna (Ponto 17). B – Metaconglomerado polimítico diamantífero (Ponto 23). C – Estratificações cruzadas de grande porte, Formação Galho do Miguel, Ponto 27. D – Metassiltitos da Formação Santa Rita, Ponto 28. E – Metarenitos com estratificação plana, Formação Córrego dos Borges (Ponto 29). F – Estratificação cruzada de baixo ângulo, Formação Córrego dos Borges (Ponto 29). G – Metarritmitos acinzentados, Formação Córrego da Bandeira (Ponto 30A). H – Metarenitos com estratificação cruzada hummocky, Formação Córrego Pereira (ponto 31)

de metarenito com estratificações cruzadas do tipo *hummocky*, configurando sistema deposicional de barra de plataforma na Formação Córrego Bandeira. **Ponto 31** (607641/7977189): Voltar para a MG-220, seguir sentido Conselheiro Mata até chegar ao povoado. Atravessar o Ribeirão das Varas na ponte de madeira no final do povoado e estacionar o carro ao lado das casas, depois da ponte. Afloramento da Formação Córrego Pereira na beira do ribeirão. Quartzitos com estratificação cruzada *hummocky* (Fig. 12H), marcas de ondas, laminação e estratificação cruzada e diques de areia. Observe a granulometria, seleção e estruturas sedimentares. Identifique o sistema deposicional.

Ponto 32 (604976/7976094): Seguindo pela MG-220 sentido para o povoado de Rodeador (distrito de Monjolos). Afloramento situado cerca de 4,1 km de Conselheiro Mata. Caminhar 30 a 50 metros para o norte pelo leito seco de pequeno córrego. Afloramento de metassiltitos laminados, com marcas onduladas simétricas. Formação Rio Pardo Grande.

Ponto 33 (opcional) (602144/7977280): Seguindo pela MG-220 sentido Rodeador, entrar a direita na antiga estrada de ferro (coordenada 602109 / 7976774). Seguir mais 550 metros pela estrada até o afloramento. Metacalcários dolomíticos da Formação Rio Pardo Grande, localmente com estromatólitos colunares. Veja descrições sobre os estromatólitos em Fraga 2013 e Fraga et al. (2014) também com geoquímica isotópica (dados de C, O e Sr).

Ponto 34 (opcional) (599793/7977153): Afloramento situado a sudoeste do povoado de Rodeador (distrito de Monjolos), cerca de 300 metros. Metacalcários calcíticos laminados do Grupo Bambuí (Formação Sete Lagoas). Veja também Fraga (2013) e Fraga et al. (2014) para descrições da rocha e dados de geoquímica isotópica.

Elabore uma coluna estratigráfica com as unidades estratigráficas descritas e observadas. Avalie as espessuras, com auxílio do mapa geológico (Folha Diamantina - Fogaça 1996). Na coluna, indique os eventos transgressivos e regressivos, responsáveis pela sedimentação do Grupo Conselheiro Mata. Descreva os sistemas deposicionais.

No Grupo Conselheiro Mata destacam-se unidades metareníticas que representam fácies litorâneas e unidades metapelíticas que representam sedimentação marinha plataformal. A alternância das unidades é considerada efeito de movimentos eustáticos, ou seja, variações do nível do mar. Os metarenitos da Formação Córrego dos Borges

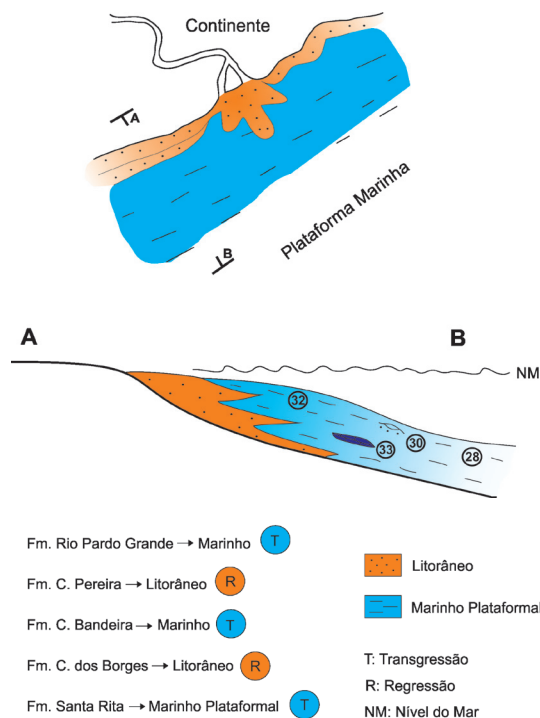


Figura 13. Paleogeografia e sistemas deposicionais do Grupo Conselheiro Mata, Supergupo Espinhaço. Modificada de Garcia & Uhlein 1987

(ponto 29) são interpretados como sistema deposicional de praia e os metarenitos com *hummocky* da Formação Córrego Pereira (ponto 31) são interpretados como sistema deposicional de antepraia. Já os metapelitos das Formações Santa Rita, Córrego Bandeira e Rio Pardo Grande (pontos 28, 30, 32 e 33) são interpretados como marinhos plataformais, representando transgressões (Fig. 13). Para melhor compreender a evolução da bacia mesoproterozoica rifte-*sag* do Supergupo Espinhaço consulte Santos et al. (2015)

Conclusões

O presente roteiro descreve e localiza, na Serra do Espinhaço Meridional e regiões vizinhas, um conjunto de afloramentos do Supergupo Espinhaço e dos grupos Macaúbas e Bambuí para um trabalho de campo de quatro a seis dias, com ênfase em Estratigrafia e Sedimentologia do Pré-Cambriano. Os afloramentos descritos ilustram diversos sistemas deposicionais siliciclásticos e carbonáticos do Pré-Cambriano. As rochas sedimentares proterozoicas mostram estruturas sedimentares bem preservadas mesmo com superposição de processos de inversão de bacia (dobramentos e metamorfismo). No Grupo Bambuí (1º dia) enfatiza-se a compreensão

de fácies sedimentares de plataformas carbonáticas. No Grupo Macaúbas (2º dia) pretende-se discutir sedimentos glácio-marinhos e sedimentos gravitacionais (fluxos de detritos e turbiditos) de sistema deposicional de leque submarino. No Supergrupo Espinhaço ocorrem sedimentos continentais na base (sistemas deposicionais de leque aluvial, fluvial, lacustre, eólico) e marinho raso, transicionais a plataformais, no topo, conforme evolução de bacia rifte-sag proterozoica.

Agradecimentos

Ao Instituto de Geociências da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) pelo apoio nas atividades didáticas e de pesquisa.

Referências

- Alkmim F.F. & Martins-Neto M.A. 2001. A bacia intracratônica do São Francisco: arcabouço estrutural e cenários evolutivos. In: Pinto C.P., Martins Neto, M.A. eds. 2001. *Bacia do São Francisco: Geologia e Recursos Naturais*. Belo Horizonte, SBG-Núcleo MG, p. 9-30.
- Alkmim F.F., Marshak S., Pedrosa-Soares A.C., Peres G.G., Cruz S., Whittington A. 2006. Kinematic evolution of the Araçuaí-West Congo orogen in Brazil and Africa: nutcracker tectonics during the Neoproterozoic assembly of Gondwana. *Precambrian Res.*, **149**:43-64.
- Alkmim F.F., Pedrosa-Soares A.C., Noce C.M., Cruz S.C.P. 2007. Sobre a evolução do Orógeno Araçuaí-Congo Ocidental. *Geonomos*, **15**(1):25-43.
- Batista A., Castro W.B.M., Greco F.M., Uhlein A., Karfunkel J. 1986. Geologia da Serra do Espinhaço entre Conselheiro Mata e Rodeador, Minas Gerais. In: Congr. Bras. Geol., 34, Goiânia, 1986 *Anais...*, Goiânia, SBG, v. 2, p.949-959.
- Bouma A.H. 1962. *Sedimentology of some flysch deposits: a graphic approach to facies interpretation*. Amsterdam: Elsevier. 168p.
- Catuneanu O. 2006. *Principles of Sequence Stratigraphy*. Amsterdam: Elsevier. 375p.
- Chemale Jr F., Dussin I.A., Alkmim F.F., Martins M.S., Queiroga G., Armstrong R., Santos M.N. 2012. Unravelling a Proterozoic basin history through detrital zircon geochronology: the case of the Espinhaço Supergroup, Minas Gerais, Brazil. *Gondwana Res.*, **22**:200-206.
- Comig & CPRM-Serv. Geol. do Brasil. 2003. *Mapa Geológico do Estado de Minas Gerais*. CPRM-MME, Belo Horizonte Escala 1:1.000.000.
- Costa R.D., Knauer L.G., Prezotti F.P.S., Duarte F.T., Fonseca, H.A.M. 2009. *Folha Curvelo*, escala 1:100.000. Conv. CPRM-UFMG. CPRM-MME, Belo Horizonte.
- Dardenne M.A. 1978. Síntese sobre a estratigrafia do Grupo Bambuí no Brasil Central. In: Congr. Bras. Geol. 30, Recife, 1978. *Anais...*, Recife, SBG, v. 2, p. 597-610.
- Dossin I.A., Garcia A.J.V., Uhlein A., Dardenne M.A., Dossin T.M. 1987. Fácies eólico na Formação Galho do Miguel, Supergrupo Espinhaço (MG). In: Simp. sobre Sist. Deposic. no Pré-Cambr., Ouro Preto, 1987. *Anais...*, Ouro Preto, SBG-Núcleo MG, Bol. n. 6, p. 85-96.
- Dussin I.A., Dussin T.M. 1995. Supergrupo Espinhaço: modelo de evolução geodinâmica. *Geonomos*, **3**(1):19-26.
- Fantinel L. 2005. *O ensino de mapeamento geológico no Centro de Geologia Eschwege, Diamantina - MG: análise de três décadas de práticas de campo (1970-2000)*. Campinas, Unicamp. 258p. (Tese Dout.).
- Feboli W.L. 2008. *Folha Pompeu*, escala 1:100.000. CPRM-Serv. Geol. do Brasil. CPRM-MME, Brasília.
- Fogaça A.C.C. 1996. *Folha Diamantina*, Mapa e Nota Explicativa, escala 1:100.000. Projeto Espinhaço, Comig-UFMG, Belo Horizonte.
- Fraga L.M.S. 2013. *Análise estratigráfica do Grupo Macaúbas no domínio meridional da Serra do Espinhaço, Minas Gerais*. Belo Horizonte, IGC-UFMG, 189 p. (Tese Dout.).
- Fraga L.M.S., Neves S.C., Uhlein A., Sial A.N., Pimentel M.M., Horn A.H. 2014. C-Sr isotope stratigraphy of carbonate rocks from the Southern Espinhaço Ridge, Minas Gerais, southeastern Brazil. *An. Acad. Brasil. Ciênc.*, **86**(2):633-648.
- Garcia A.J.V., Uhlein A. 1987. Sistemas deposicionais do Supergrupo Espinhaço na região de Diamantina (MG). In: Simp. de Sist. Deposic. do Pré-Cambr., Ouro Preto, 1987. *Anais...*, Ouro Preto, SBG- Núcleo MG, Bol. n.6, p. 113-136.
- Gradim R.J., Alkmim F.F., Pedrosa-Soares A.C., Babinski M., Noce C.M. 2005. Xistos verdes do Alto Araçuaí, Minas Gerais: vulcanismo básico do rifte neoproterozoico Macaúbas. *Rev. Bras. Geoc.*, **35**(4):59-69.
- Holz M. 2012. *Estratigrafia de Sequências. Histórico, Princípios e Aplicações*. Ed. Interciência. 258p.
- Hope A., Karfunkel J., Noce C.M. 2005. Sítio Inhaúma, MG: camadas aragoníticas pré-cambrianas. In: Schobbenhaus C., Campos D.A., Queiroz E.T., Winge M., Berbert-Born M.L.C. eds. 2005. *Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil*. Brasília, DNPM, SIGEP, **88**:175-180.
- James N.P., Dalrymple R.W (eds.). 2010. *Facies Models* 4. 4th ed., Toronto: Geol. Assoc. Canada. 575p.
- Karfunkel J., Hoppe A. 1988. Late Precambrian glaciation in central-eastern Brazil: Synthesis and model. *Palaeogeogr., Palaeocl., Palaeoec.*, **65**:1-21.
- Knauer L.G. 2007. O Supergrupo Espinhaço em Minas Gerais: considerações sobre sua estratigrafia e seu arranjo estrutural. *Geonomos*, **15**(1):81-90.

- Knauer L.G., Schrank A. 1993. A origem dos filitos hematíticos da Serra do Espinhaço Meridional, Minas Gerais. *Geonomos*, **1**(1):33-38.
- Kuchenbecker M., Fragoso D.G.C., Sanglard J.C.D., Fantinel L.M. 2016. A utilização de lavras desativadas como laboratórios naturais para ensino de Geociências: exemplos de Diamantina (MG). *Terræ Didactica*, **12**(1):56-68.
- Kuchenbecker M., Pedrosa-Soares A. C., Babinski M., Fanning C.M. 2015. Detrital zircon age patterns and provenance assessment for pre-glacial to post-glacial successions of the Neoproterozoic Macaúbas Group, Araçuaí orogen, Brazil. *Precambrian Res.*, **266**:12-26.
- Martins-Neto M.A. 1998. O Supergrupo Espinhaço em Minas Gerais: registro de uma bacia rifte-sag do paleo/mesoproterozoico. *Rev. Bras. Geoc.*, **28**(2):151-168.
- Pedrosa-Soares A.C., Noce C.M., Wiedmann C., Pinto C.P., 2001 The Araçuaí- West Congo orogen in Brazil: an overview of a confined orogen formed during Gondwanaland assembly. *Precambrian Res.*, **110**:307-323.
- Ribeiro J.H., Tuller M.P., Danderfer A. 1991. *Mapeamento geológico da região de Sete Lagoas, Pedro Leopoldo, Matozinhos, Lagoa Santa, Vespasiano, Capim Branco, Prudente de Moraes, Confins e Funilândia, Minas Gerais (escala 1:50.000)*. Belo Horizonte, CPRM-Serv. Geol. Brasil. (Projeto Vida, versão digital 2003).
- Saadi A. 1995. A geomorfologia da Serra da Espinhaço em Minas Gerais e de suas margens. *Geonomos* **3**:41- 63.
- Santos M.N. 2015. *Geocronologia U-Pb em zircões detríticos e a evolução tectônica e estratigráfica da bacia Espinhaço no setor meridional*. Brasília, Univ. Brasília, 215p. (Tese Dout.)
- Santos M.N., Chemale Jr F., Dussin I.A., Martins M.S., Assis T.A.R., Jelinek A.R., Guadagnin F., Arsmtrong R. 2013. Sedimentological and paleoenvironmental constraints of the statherian and stenian Espinhaço Rift System, Brazil. *Sedim. Geol.*, **290**:47-59.
- Santos M.N., Chemale Jr F., Dussin I.A., Martins M.S., Queiroga G., Pinto R.T.R., Santos A.N., Arsmtrong R. 2015. Provenance and paleogeographic reconstruction of a mesoproterozoic intracratonic sag basin (Upper Espinhaço Basin, Brazil). *Sedim. Geol.*, **318**:40-57.
- Schöll W.U., Fogaça A.C.C. 1979. Estratigrafia da Serra do Espinhaço na região de Diamantina. In: Simp. de Geol. de Minas Gerais, 1, Diamantina, 1979. *Anais...*, Diamantina, SBG-Núcleo MG, vol. 1, p. 55-73.
- Silva R.R. 2013. Roteiro geológico da área de Diamantina, Minas Gerais: a fase *rift* da bacia proterozoica do Espinhaço a partir do reconhecimento de discordâncias sedimentares. *Geonomos* **21**(1):42-55.
- Tuller M.P. 2009. *Folha Sete Lagoas*, esc. 1:100.000. CPRM-Serv. Geol. do Brasil- MME, Brasília.
- Tupinambá M., Baars F.J., Uhlein A., Grossi-Sad J.H., Knauer L.G. 1996. *Folha Rio Vermelho, Mapa e Nota Explicativa*. Belo Horizonte: Projeto Espinhaço, Comig-UFMG.
- Uhlein A., Lima O.N.B., Fantinel L., Baptista M.C. 2004. Roteiro Geológico: estratigrafia e evolução geológica do Grupo Bambuí, Minas Gerais. In: Congr. Bras. Geol., 42, Araxá, 2004. *Rot. Exc...*, Araxá, SBG. Excursão 2, p. 10-43.
- Uhlein A., Trompette R., Egydio-Silva M., Vauchez A. 2007. A glaciação Sturtiana (~750 Ma), a estrutura do rifte Macaúbas-Santo Onofre e a estratigrafia do Grupo Macaúbas, Faixa Araçuaí. *Geonomos*, **15**(1):45-60.
- Uhlein A. 1991. *Transição cráton –faixa dobrada: um exemplo do Cráton do São Francisco e da Faixa Araçuaí (Ciclo Brasileiro) no Estado de Minas Gerais. Aspectos estratigráficos e estruturais*. São Paulo, IG-USP, 295p. (Tese Dout.).
- Uhlein A., Trompette R., Egydio-Silva M. 1995. Rifteamentos superpostos e a tectônica de inversão na borda sudeste do Cráton do São Francisco. *Geonomos*, **3**(1):99-107.
- Uhlein G.J., Uhlein A., Halverson G.P., Stevenson R., Caxito F.A., Cox G.M., Carvalho J.F.M.G. 2016. The Carrancas Formation, Bambuí Group: A record of pre-Marinoan sedimentation on the southern São Francisco craton, Brazil. *J. South Am. Earth Sci.*, **71**:1-16.
- Vieira L.C., Almeida R. P., Trindade R.I.F., Nogueira A.C.R., Janikian L. 2007. A Formação Sete Lagoas em sua área-tipo: fácies, estratigrafia e sistemas deposicionais. *Rev. Bras. Geoc.*, **37**:1-14.
- Vieira L.C. 2007. *A Formação Sete Lagoas (Grupo Bambuí) e as variações paleoambientais no final do Proterozoico*. São Paulo, IAG-USP, 258p. (Tese Dout.).
- Vieira L.C., Nédélec A., Fabre S., Trindade R.I.F., Almeida R.P. 2015. Aragonite crystal fans in Neoproterozoic cap carbonates: a case study from Brazil and implications for the post-snowball earth coastal environment. *J. Sedim. Res.*, **85**:285-300.
- Zalán P.V., Romeiro-Silva P.C. 2007. Bacia do São Francisco. Cartas Estratigráficas, *Bol. Geoc. Petrobras*,

Resumo: A Serra do Espinhaço Meridional e regiões limítrofes constituem áreas importantes do Brasil para treinamento de estudantes de geologia em nível de graduação e pós-graduação. Apresenta-se aqui um roteiro geológico destas regiões com afloramentos importantes que visam motivar o estudante de geologia e facilitar a compreensão de processos geológicos. São descritos e localizados afloramentos do Supergrupo Espinhaço (Paleo-Mesoproterozoico) e Grupos Macaúbas e Bambuí (Neoproterozoico) para um trabalho de campo de quatro a seis dias, com ênfase em estratigrafia e sedimentologia. Apresentam-se também diversos afloramentos que ilustram vários sistemas deposicionais siliciclásticos e carbonáticos do Pré-Cambriano.

Palavras-Chave: geológico, estratigrafia, sedimentologia, Serra do Espinhaço, Pré-Cambriano.