

Caracterização litogeofísica da Folha Rio Mucajaí, Estado de Roraima

Eliud de Oliveira Silva¹,
Solange dos Santos. Costa^{1,2},
Lorena Malta Feitoza¹

¹ Universidade Federal do Amazonas/ Departamento de Geociências (UFAM),
eliudsilva@gmail.com, lorenamalta@gmail.com

² Sistema de Proteção da Amazônia - SIPAM (CTO-MN), solange.costa@sipam.gov.br
/ costass@ufam.edu.br

Abstract. The gammaspectrometric data interpretation of the region of Mucajaí river, western part of Roraima (NA 20-X-C), comprises the identification and the definition of geophysical contacts and structural based on gammaspectrometric data (K, U e Th) analysis of the Parima-Uraricoera project, integrated to existing geologic maps. The data processing of these data included the interpolation by curvature minimum method, single channels generation for Th, U, K and CT, RGB and CMY images e band ratios. From the analysis of the radioelements concentration it was possible to separate nine geophysics dominium plus linear features associated to the tectonic context of the region. The generated products were integrated to the existing geologic maps providing the correlation of gammaspectrometric characteristics with the existing geological unities as well the identification of new contacts and geophysic dominium.

Palavras-chave: geophysic, gammaspectrometric data, Scheet NA.20-X-C, geofísica, dados gamaespectrométricos, Folha NA.20-X-C.

1. Introdução

Os dados aerogamaespectrométricos representam uma importante ferramenta no mapeamento de diferentes tipos de rochas, feições estruturais e na identificação de depósitos minerais. O processamento de levantamentos aerogeofísicos, por meio de técnicas geofísicas moderna, fornecem um grande volume de informações que podem ser extraídos e integrados a outros produtos com as imagens orbitais. Estudos dessa natureza, utilizando técnicas modernas do processamento digital, têm sido realizados com sucesso como, por exemplo, os trabalhos de Duval (1982), Dickson & Scott (1997), Grasty et al. (1997), Milligan & Gunn (1997), Minty (1997), Gunn (1998), Costa (1999), Costa et al. (2004) e Costa (2005). A aplicação desse tipo de investigação no campo das ciências da terra é ampla, auxiliando fundamentalmente no mapeamento de unidades geológicas e no reconhecimento de recursos minerais.

O projeto em pauta consiste na identificação e definição de contatos litogeofísicos de lineamentos no limite norte do Cinturão Guiana Central, região de Mucajaí (NA.20-X-C), a partir da análise e interpretação de dados aerogamaespectrométricos do Projeto Parima-Uraricoera, CPRM (2000), a fim de contribuir desta forma com uma melhor caracterização geológica-geofísica da área de estudo. O Cinturão Guiana Central compreende uma importante feição tectônica, que se estende por mais de 1200 km atravessando os estados do Amazonas e Roraima e adentrando a República das Guianas até o Suriname. Os limites dessa estrutura foram estabelecidos por Costa (2005), a partir de estudos geofísicos integrados com imagens de satélites. Onde a porção oeste do Estado de Roraima, a área de pesquisa, região das serras do Apiaú, Interseção e Mucajaí, compreende ao limite importante dessa feição tectônica (**Figura 1**).

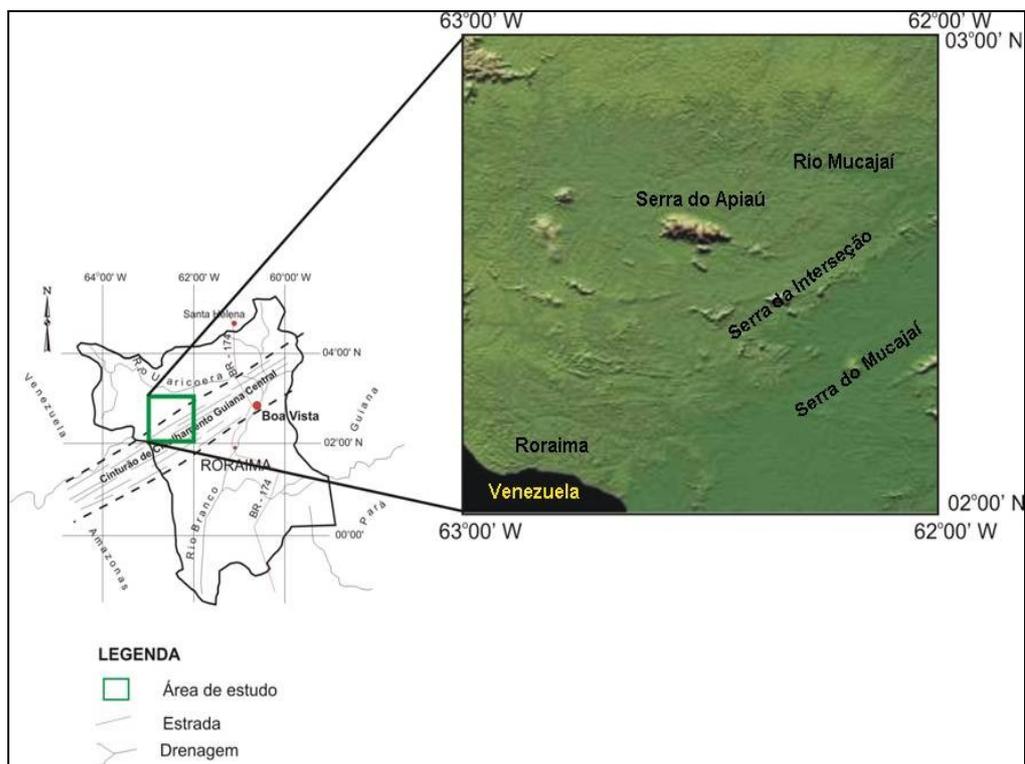


Figura 1: Imagem de localização da área de estudo da Folha Rio Mucajaí (NA.20-X-C)

2. Resultados

Os dados utilizados são os dados do Projeto Parima-Urariçoera (CPRM, 2000), que possuem 500 m de linha de vôo e 2 km na linha de controle, que foram analisados e ao mesmo tempo foram interpolados a partir do método de curvatura mínima, que mostrava maior correlação com os dados originais, além de maior rapidez de processamento.

Após a interpolação dos dados foi gerado imagens dos canais de tório, potássio, urânio e contagem total, além das imagens ternárias (RGB e CMY), em seguida foi feita a análise individual dos canais radiométricos, além da análise conjunta das imagens ternárias e integração com o mapa geológico, de identificação das unidades geológicas com as assinaturas gamaespectrométricas.

2.1. Correlação entre os produtos obtidos e as unidades litológicas

As assinaturas gamaespectrométricas foram correlacionadas às unidades geológicas a fim de estabelecer relações entre a concentração dos radioelementos e a litologia da área bem como a correlação entre essas respostas e o conteúdo de sílica de Dickson & Scoot (1997), a seguir será detalhado cada um dos canais gamaespectrométricos, para uma melhor compreensão, os mesmo foram divididos em concentrações alta, intermediária e baixa.

2.1.1. Tório

De acordo com a **figura 2**, os valores mais elevados (entre 13.0 ppm e 50.0 ppm), localizam-se principalmente no setor norte, nordeste e centro-leste, com pequenas porções a sudeste e sudoeste. Os valores intermediários (entre 5.6 ppm e 12.0 ppm) distribuem-se na porção noroeste, leste e sul. Os baixos valores (entre 0.1 ppm e 5.5 ppm) localizam-se nos setores central oeste e sudeste.

As altas concentrações mostram associação direta com as rochas da Suíte Metamórfica Uraricoera, Suíte Intrusiva Surucucus e Suíte Metamórfica Parima. Os valores intermediários também apresentam uma boa correlação com a Suíte metamórfica Uraricoera. Além desta, observa-se associação com as rochas da Suíte Intrusiva Serra da Prata e Suíte Metamórfica Parima. As baixas concentrações correspondem a determinados trechos da Suíte Metamórfica Uraricoera, Parima e Rio Urubu.

2.1.2.Urânio

Os valores elevados (entre 1.6 ppm e 4.7 ppm), correspondem principalmente as porções nordeste e leste. As concentrações intermediárias (entre 1.1 ppm e 1.5 ppm), localizam-se a noroeste, sudoeste e sudeste. As baixas concentram-se (entre 0.1 ppm e 1.0 ppm), na porção central e oeste (**Figura 2**).

Os altos valores correlacionam-se com as unidades Suíte Metamórfica Uraricoera e Suíte Intrusiva Surucucus, pequenas áreas associadas as suítes Metamórficas Parima e Rio Urubu. As assinaturas intermediárias apresentam boa correlação com as suíte Metamórfica Uraricoera, Parima e Suíte Intrusiva Serra da Prata. Os valores de baixa concentração estão associados as unidades da Suíte Intrusiva Surucucus, Suíte Máfica Serra da Estrutura, Suíte Intrusiva Serra da Prata e Suíte Metamórfica Parima.

2.1.3.Potássio

A concentração do potássio é distribuída de forma heterogênea na área de estudo (**Figura 2**). Os valores mais elevados variam de 0.6% a 3.3%, estão situados ao longo do CGC e em pequenas regiões do setor noroeste central e nordeste. As concentrações intermediárias, entre 0.2% e 0.5%, ocorrem principalmente na região norte e noroeste e os baixos valores, entre 0.01% e 0.1%, no setor central e oeste.

As altas concentrações de potássio, figura 7.3, mostram uma ótima correlação com os granitos anorogênicos da Suíte Intrusiva Surucucus que é constituído por granitos anorogênicos, corroborando com as indicações de alto conteúdo de potássio definidas por Pinheiro *et al* (1991), Almeida *et al.* (2001) e CPRM (2004). Além da correlação entre os corpos da referida unidade, observa-se que esta, possui uma área maior que a definida nos mapas geológicos disponíveis, onde a mesma foi mapeada como Suíte Metamórfica Rio Urubu. Na porção central, o corpo com direção NW-SE, também, correspondente à Suíte Intrusiva Surucucus, não mostra a delimitação conforme a literatura, e sim possui forma alongada com comprimento mais extenso e largura mais restrita.

Essa mesma resposta é observada em algumas áreas correspondentes aos ortognaisses de baixo/médio grau da Suíte Metamórfica Uraricoera, charnokitos da Suíte Intrusiva Serra da Prata e a alguns trechos correspondem as rochas metavulcanossedimentares da Suíte Metamórfica Parima.

As concentrações intermediárias apresentam uma boa correlação com os litotipos das suítes Metamórficas, Rio Urubu, Parima e Uraricoera, e Suíte Intrusiva Serra da Prata.

Os baixos valores estão relacionados com as unidades da Suíte Máfica Serra da Estrutura e áreas localizadas da Suíte Metamórfica Uraricoera.

2.1.4.Contagem Total

As altas concentrações (entre 13.0 Mhz e 50.0 Mhz), correspondem as porções nordeste, norte, centro-leste, sudeste e sudoeste. As intermediárias (entre 8.7 Mhz e 12.0Mhz), localizam-se nos setores noroeste, sul e centro-nordeste. As baixas (entre 01 Mhz e 8.6 Mhz) concentra-se na porção central, oeste e sudeste (**Figura 2**).

Os altos valores correlacionam-se com os ortognaisses da Suíte Metamórfica Uraricoera, granitos anorogênicos da Suíte Intrusiva Surucucus e uma pequena porção da Suíte Metamórfica Parima. As concentrações intermediárias localizam-se nas suítes metamórficas Uraricoera, Rio Urubu e Parima. Os baixos valores correlacionam-se com pequenas áreas das suítes metamórficas Parima, Uraricoera e Rio urubu.

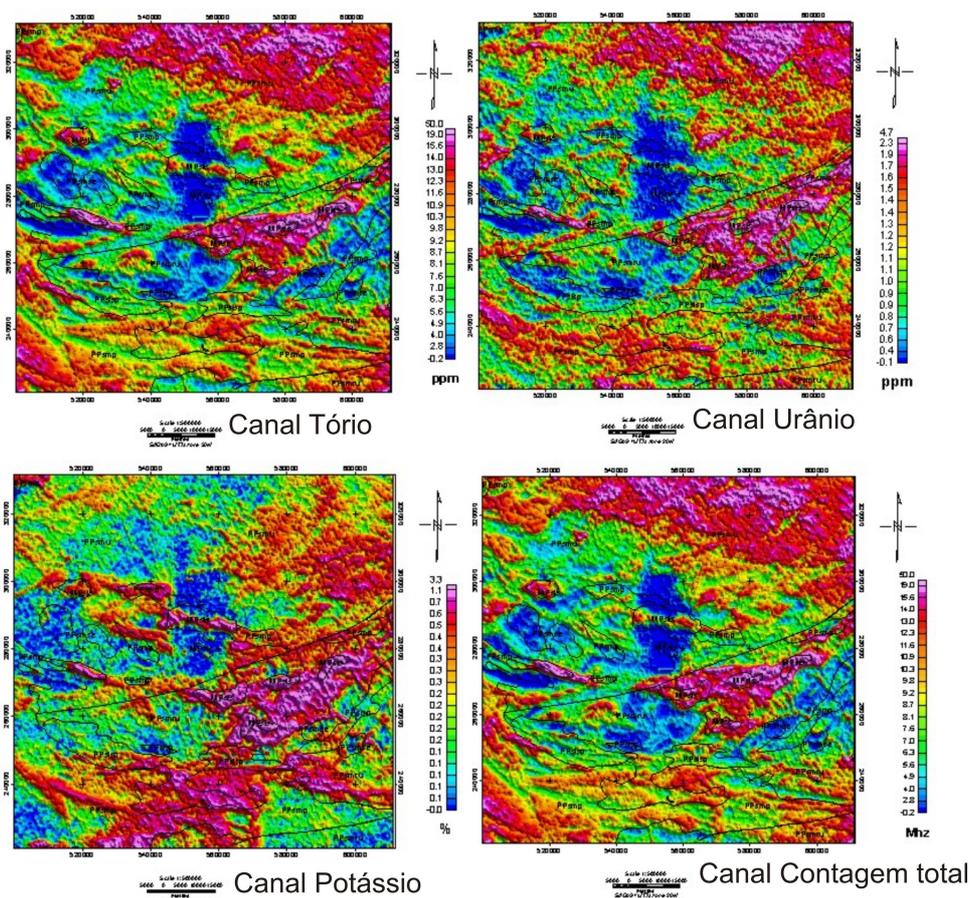


Figura 2: Imagem dos canais individuais dos radioelementos e da contagem total com a integração do mapa geológico da área.

2.2. Imagens Ternárias

As imagens ternárias RGB e CMY (**Figura 3**), foram utilizadas em conjunto, para a separação dos domínios gamaespectrométricos (**Figura 4**). Na imagem CMY, a alta concentração de radioelementos é representada pela cor preta, e corresponde às unidades da Suíte Intrusiva Surucucus, Suíte Metamórfica Parima e uma pequena parte da Suíte Metamórfica Uraricoera correspondendo ao domínio G da **Figura 4**. A cor branca está relacionada a baixa concentração dos radioelementos e localiza-se principalmente nas suítes Metamórfica Uraricoera e Rio Urubu, associada ao Domínio H (**Figura 4**). Na porção sul, a cor rosa representa a alta concentração de tório tem boa associação com parte das rochas metavulcanossedimentares da Suíte Metamórfica Parima, correspondente ao Domínio B (**Figura 4**) a verde vai representar a mistura do potássio e do urânio. Também podemos ver no setor noroeste o ton ciano do potássio e a norte a mistura vermelha do tório-urânio, com manchas azuladas do tório e potássio. Ao longo da imagem podemos observar que a área correspondente ao Cinturão Guiana Central mostra uma concentração heterogênea de radioelementos, o Parima que vai mostrar seu contato com o Cinturão Guiana Central,

apresentando baixa concentração, porem algumas áreas ocorrem a presença de potássio e urânio.

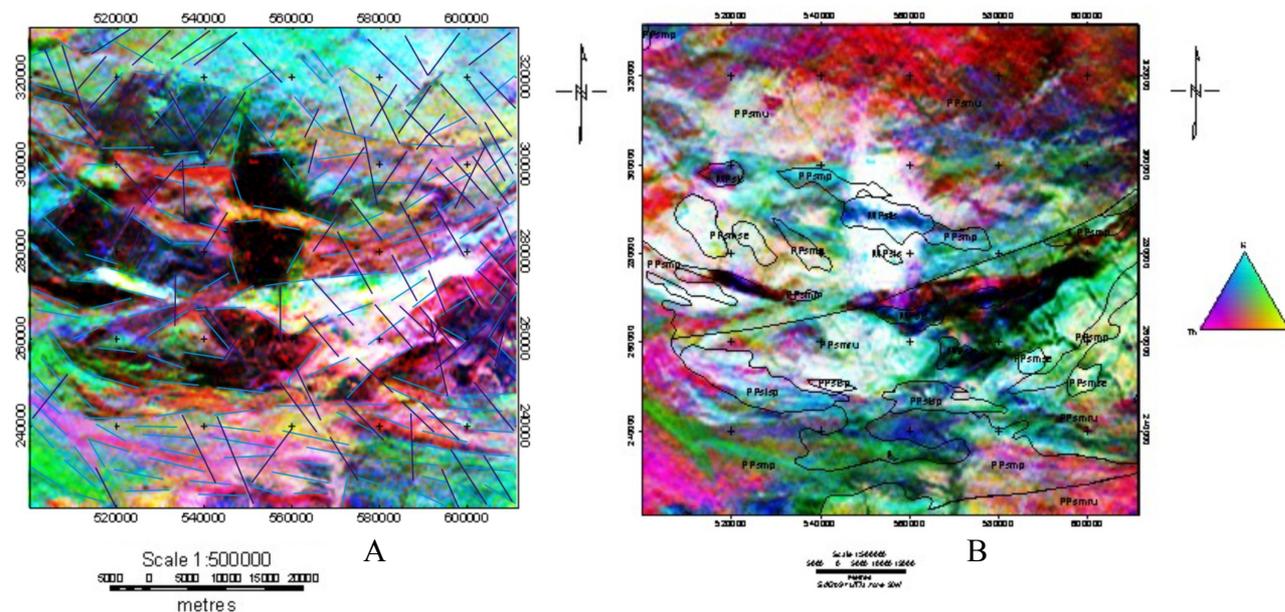


Figura 3: A)Imagens ternárias RGB com os lineamentos. B) CMY com integração do mapa geológico da área de estudo.

Na **tabela 1**, estão discriminadas as principais unidades gamaespectrométricas associadas as unidades geológicas. Comparando este quadro a **figura 4**, nota-se que vários domínios, com valores gamaespectrométricos distintos, têm correlação com uma única unidade geológica. Outras vezes essa correlação tem associação direta com a assinatura gamaespectrométrica. Abaixo serão exemplificados esses dois tipos de respostas.

Gamaespectrometricamente, os domínios F, G e I, da porção nordeste, são distintos, porem apresentam correlação com uma única unidade geológica, a Suíte Metamórfica Uraricoera. A partir dessa resposta, pode-se sugerir a existência de novas unidades, ou ainda, fácies distinta dentro dessa suíte.

O domínio G, representa alta concentração de tório, urânio e potássio correspondem na porção centro-leste aos granitos anorogênicos da Suíte Intrusiva Surucucus. A oeste essa mesma assinatura tem correlação com a Suíte Metamórfica Parima, geologicamente, essas duas unidades não possuem correlação, porém, gamaespectrometricamente são idênticas.

Tabela 1: Correlação entre domínios gamaespectrométricos e as unidades geológicas

Domínios	Tório (ppm)	Urânio (ppm)	Potássio (%)	Unidade geológica.
A	B	B	A	<i>Suíte Metamórfica Parima, Rio Urubu e Uraricoera.</i>
B	A	I	B	<i>Suíte Metamórfica Parima, Uraricoera e Rio Urubu.</i>
C	B	A	B	<i>Suíte Metamórfica Rio Urubu</i>
D	I	B	I	<i>Suíte Metamórfica Parima e Suíte Intrusiva Surucucus.</i>
E	B	I	I	<i>Suíte Metamórfica Parima e Rio Urubu.</i>
F	I	I	B	<i>Suíte Metamórfica Uraricoera, Rio Urubu e Parima</i>
G	A	A	A	<i>Suíte Metamórfica Surucucus, Parima, Rio Urubu</i>
H	B	B	B	<i>Suíte Metamórfica Uraricoera, Rio Urubu, Parima, Suíte Intrusiva Serra da Prata.</i>
I	I	I	I	<i>Suíte Metamórfica Uraricoera, Rio Urubu, Parima, Suíte Intrusiva Serra da Prata</i>

Foi permitido traçar os lineamentos dúcteis e rúpteis (**Figura 3A**), assim ficou mais delimitado o limite das estruturas. O Domínio Guiana Central assinala lineamentos estruturais NE-SW. O Domínio Parima revela uma forte estruturação NW-SE, onde o limite do Cinturão Guiana Central apresenta a direção NE-SW e os lineamentos no sentido NW-SE, NE-SW delimitando cada estrutura. Tais lineamentos foram gerados por ação tectônica, onde o Cinturão Parima é cortado pelo Cinturão Guiana Central, caracterizado por inflexões que aponta para cinemática da deformação tectônica.

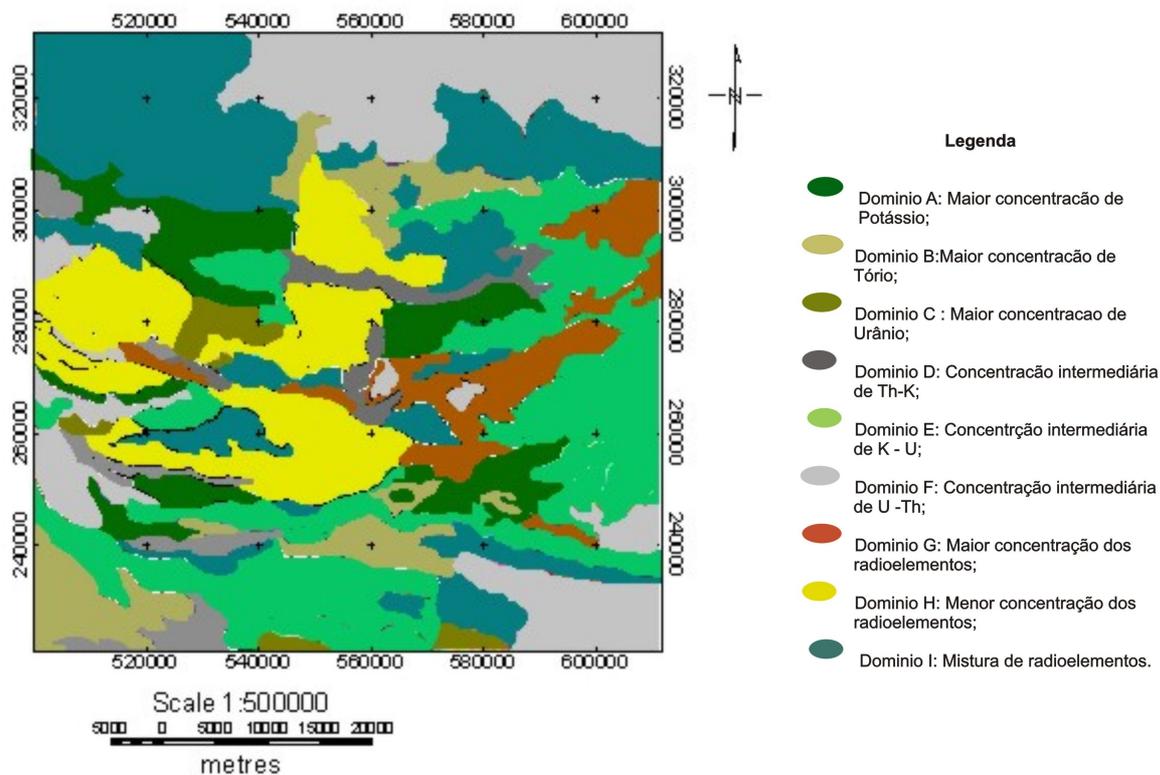


Figura 4: Mapa de domínios gamaespectrométricos traçados na imagem ternária RGB.

3. Conclusão

Os dados radiométricos do Projeto Parima-Uraricoera permitiram a identificação de domínios gamaespectrométricos associados as principais unidades geológicas da região.

Nove domínios com valores gamaespectrométricos distintos puderam ser individualizados, os mesmos possuem ou não correlação com as unidades geológicas da área.

A partir dos lineamentos, gamaespectrométricos foi possível observar o contato estrutural entre os cinturões Parima e Guiana Central. Tais lineamentos foram gerados por ação tectônica, caracterizado por inflexões que aponta para cinemática com movimento sinistral.

4. Referências

Bizzi, D.F.; Shobbenhaus C.; Gonçalves J.H., Baars F.J.; Santos J.O.S.; Abram M.; Leão Neto R.; Matos G.M.M. Geologia, tectônica e recursos minerais do Brasil (CPRM): Sistema de Informação Geográfica e mapas na escala 1:2.500.000. Brasília, CD-Rom. 2001.

Costa, S.S. Avaliação do conteúdo geológico em produtos de sensoriamento remoto da porção oeste do Estado de Roraima (Folha NA.20-V-D). Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, Dissertação de Mestrado, 83 p. 1999.

Costa, S.S. Delimitação do arcabouço tectônico do Cinturão Guiana Central, estado de Roraima, com base na análise integrada dos dados geofísicos, geológicos, isotópicos e imagens de satélite. Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, Tese de Doutorado, 189p. 2005.

CPRM. Folha NA.20/NB.20 – Boa Vista – RR. Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo. Sistema de Informação Geográficas – SIG. Mapa na escala de 1:1.000.000.CD-ROM. 2004.

CPRM. Folha NA.20/NB.20 – Boa Vista – RR. Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo. Sistema de Informação Geográficas – SIG. Mapa na escala de 1:2.500.000. CD-ROM. 2001.

Dickson B.L., Scott K.M. Interpretation of aerial gamma ray surveys-adding the geochemical factors. AGSO Journal of Australian Geology & Geophysics, **17**,187-200. 1997.

Pinheiro S.S.; Nunes A.C.B.; Costi H.T.; Yamaguty H.S.; Faraco M.T.L.; Reis N.J.; Menezes R.G.; Riker S.R.L.; Wildner W. Projeto Catrimani-Uraricoera. Relatório de Progresso. Manaus, DNPM/CPRM, v.I-A, I-B, 426 p.1981.

Reis, N.J.; Fraga L.M.B.; Faria M.S.G.; Almeida M.E. Geologia do Estado de Roraima, Brasil. Géologie de la France, 2-3-4: 121-134. 2003.