



## Determinação dos litótipos aflorantes na bacia hidrográfica do rio Ibicuí, RS

Romario Trentin\*

Luís Eduardo de Souza Robaina\*\*

Anderson Augusto Volpato Scoti\*\*\*

**Resumo:** Tendo-se a concepção de que o substrato litológico é a base para o desenvolvimento e compreensão dos demais elementos do meio físico e questões ambientais, o presente trabalho tem como objetivo apresentar a distribuição espacial dos principais litologias presentes na bacia hidrográfica do rio Ibicuí. A metodologia envolvida no desenvolvimento do trabalho consiste em trabalhos de campo com descrições dos minerais, textura e estrutura das rochas. Usa como base trabalhos já existentes como a mapeamento geológico do estado do Rio Grande do Sul desenvolvido pela CPRM (2006). Os detalhamentos das informações consistem em levantamentos de campo com coleta de amostras e uso de localizador GPS. Nos resultados obteve-se a espacialização das litologias aflorantes na bacia que somam 17 litótipos pertencentes ao Planalto Serra Geral, escudo Sul Rio-grandense, e Depressão Central.

\* Doutor em Geografia pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). Professor adjunto no Departamento de Geociências da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

\*\* Doutor em Geociências pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Professor adjunto no Departamento de Geociências da UFSM.

\*\*\* Mestre em Geografia pela UFSM. Doutorando em Geografia na UFSM.

## Determination of lithologies outcropping in river basin Ibicuí, RS

**Abstract:** The lithological substrate is the basis for the development and understanding of the other elements of the environment. This paper aims to present the spatial distribution of the main lithologies present in the river basin Ibicuí. The methodology involved in the development of the paper were fieldwork with descriptions of minerals, texture and structure of the rocks. Use as basis survey of existing works such as geological mapping of the Rio Grande do Sul state developed by CPRM (2006). The detailing of the information consist of field surveys with sampling and GPS locator. The results obtained, the spatial distribution of lithologies outcropping in the basin totaling 17 lithologies belonging to the Serra Geral Plateau, Massif cristaline and Central Depression.

### Palavras-chave:

Litologia; bacia hidrográfica do rio Ibicuí; oeste do RS.

### Key-Words:

Lithologies; river basin Ibicuí; west of RS state.

## Introdução

A Bacia hidrográfica do rio Ibicuí tem sido alvo de inúmeros trabalhos geológicos-geomorfológicos. Estudos das características fisiográficas do Estado do Rio Grande do Sul têm como trabalhos pioneiros Caldas (1938) e Nogueira (1948). Nogueira (1948) dividiu em 4 regiões que, até hoje, são muito utilizadas: Litoral, Escudo Sul-Riograndense, Sedimentos Gondwânicos e Planalto. Carraro et al., em 1974, publicou o Mapa Geomorfológico do Estado com 4 províncias: Escudo Sul-riograndense, Depressão Periférica, Planalto e Planície Costeira.

Um importante trabalho sobre geomorfologia do estado foi realizado pelo Projeto RadamBrasil (1986), incorporado pelo IBGE em 1986, que utiliza como base diversos estudos desenvolvidos e faz uma divisão em Domínios Morfoestruturais, Regiões Geomorfológicas e Unidades Geomorfológicas.

Recentemente, Robaina et al (2010) estabeleceram uma divisão geomorfológica da Bacia do Ibicuí, composta pela Depressão Periférica, Planalto da Serra Geral e a porção SW do Escudo sul-riograndense.

A região oeste do Escudo Sul-riograndense tem trabalhos geológicos publicados por Nardi & Hartmann (1979), Hartmann & Nardi (1982, 1983), Gastal (1997, 1999), Gastal & Lafon (1998) entre outros, que servem de base para os variados estudos de detalhe que se desenvolvem na área de ocorrência das rochas mais antigas do Estado.

A Depressão Periférica, com substrato de rochas sedimentares da Bacia do Paraná, é um importante compartimento que constitui-se na formação da Bacia Hidrográfica do Rio Ibicuí (BHRI). A análise das sequências estratigráficas da Bacia Sedimentar do Paraná é ricamente apresentada na tese de doutorado de Milani, 1997 e nos trabalhos de Milani et al. (1998, 2007). Andreis et al., (1980) elevou a formação Rosário do Sul a grupo e dividiu nas formações Pirambóia, Sanga do Cabral, Santa Maria e Caturrita que representam importantes sequências sedimentares dentro da BHRI. Faccini (1989) e Scherer et al. (2000) determinaram as sequências deposicionais e o arcabouço estratigráfico nas rochas sedimentares que ocorrem na BHRI, definindo uma sequência subaquosa que denominaram de Formação Guará, com ocorrência significativa no oeste da BHRI.

As rochas vulcânicas da Bacia do Paraná, no Rio Grande do Sul, estão apresentadas de forma geral nos trabalhos de Roisenberg & Viero (2000), Nardy et al. (2002) e no trabalho de Wildner, et al. (2007) que propõem uma nova estratigrafia para o magmatismo Serra Geral na Bacia do Paraná. Mais especificamente, na região oeste do Estado, o trabalho de estratigrafia dos derrames, com base em sondagem, perfilagem gama espectrométrica e geologia de campo de Martins et al. (2011) traz uma contribuição importante sobre as litologias da região.

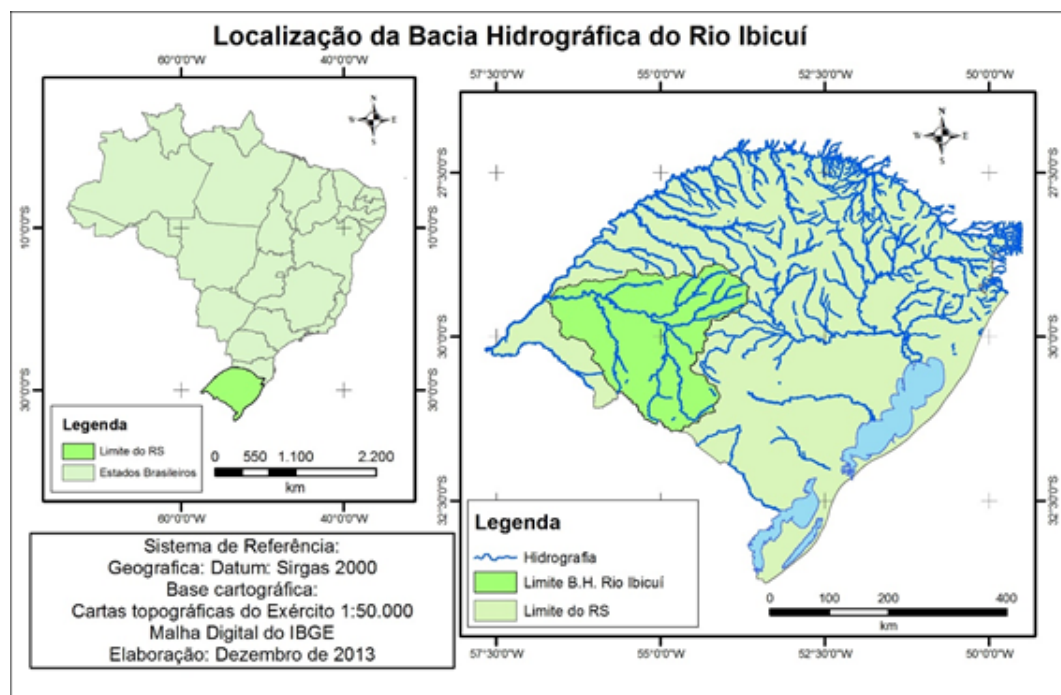
A Bacia Hidrográfica do Rio Ibicuí é responsável por drenar a parte centro-oeste do Rio Grande do Sul, sendo assim, uma das principais bacias do Estado. A BHRI está localizada (Figura 1) entre as coordenadas de latitude sul 29°01' e 31°20' e entre as longitudes 56°47' e 53°29', englobando a área total ou parcial de 30 municípios.

O substrato litológico que aflora na BHRI é representado, principalmente, por sequências vulcano-sedimentar da Bacia do Paraná, aflorantes na Depressão Periférica e no Planalto e, uma pequena porção, a SE da bacia, com afloramentos de rochas metamórficas e ígneas do Escudo Sul-riograndense.

Assim sendo, o presente trabalho possui como objetivo a identificação, descrição e distribuição espacial dos principais tipos litológicos aflorantes na BHRI.

As litologias são fatores condicionantes primários e secundários, a partir do desenvolvimentos dos solos, dos processos geológicos e geomorfológicos que ocorrem na superfície do planeta. Portanto são a base para estudos geomorfológicos e ambientais.

Figura 1 – Mapa de localização da Bacia Hidrográfica do Rio Ibicuí



Fonte: elaborado pelos autores.

## Metodologia

A elaboração dos levantamentos litológicos e realização dos produtos cartográficos e mapeamentos, seguiu a base de trabalhos que vem sendo desenvolvidos pelo Laboratório de Geologia Ambiental (LAGEOLAM/UFSM) ao longo dos últimos 20 anos. Além disso, o Mapa Geológico do Estado do Rio Grande do Sul, desenvolvido pela CPRM (2006), em escala 1:750.000, foi base nas interpretações finais dos mapeamentos da área de estudo.

As observações e descrições das litologias foram realizadas nos caminhamentos e percursos realizados pelas estradas e caminhos existentes na BHRI, o que possibilitou apresentar uma caracterização e espacialização dos principais litotipos presentes na área de estudo.

Como base cartográfica, utilizou-se as cartas topográficas do Exército em escala 1:50.000, dos anos de 1975 e 1976, que auxiliam nas orientações e deslocamentos em campo, bem como no desenvolvimento cartográfico através do SIG, para a construção cartográfica da área.

Além das cartas topográficas, imagens de satélites como o LANDSAT 5 sensor TM e LANDSAT 8 sensor OLI, bem como equipamentos de localização via satélite como GPS e GNSS são utilizados para a coleta de informação com registro da localização espacial das mesmas.

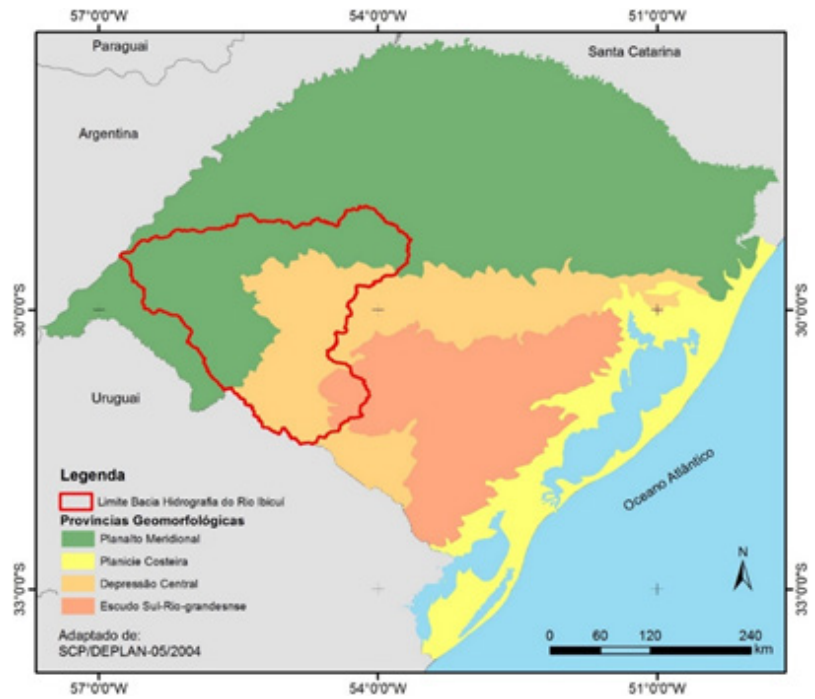
O uso dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG), nas análises geológica/geomorfológicas, vem proporcionar uma maior agilidade na realização de levantamento e processamento das informações, facilitando a tarefa de integração e espacialização dos dados e possibilitando a redução da subjetividade na análise e nos resultados.

A elaboração da análise e mapas temáticos, dentro dos estudos geográficos, representa importante fase para o entendimento da evolução dos ambientes naturais, relacionados às formas, gênese e processos.

## Litótipos presentes na BHRI

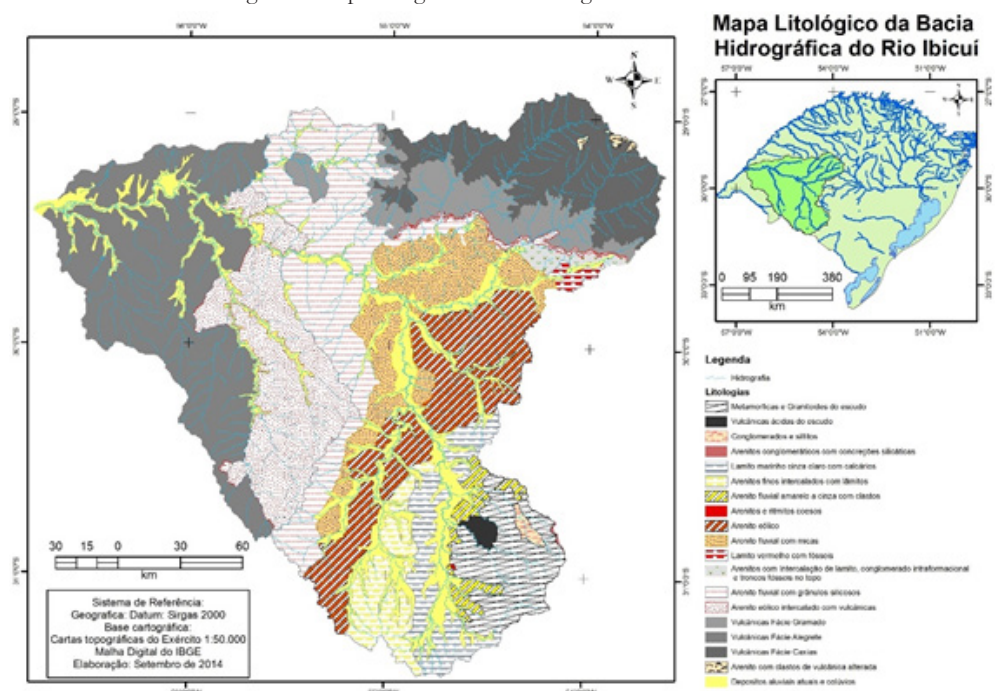
A Figura 2 apresenta as grandes unidades geológicas-geomorfológicas que formam a Bacia e a Figura 3 a distribuição espacial dos principais litótipos presentes na BHRI, que foram identificados em trabalhos de campos e especializados com o uso de SIG. A Tabela 1 apresenta as áreas e porcentagens que as litologias ocupam na bacia hidrográfica.

Figura 2 – Situação da BHRI em relação as Unidades Geomorfológicas do Estado do Rio Grande do Sul



Fonte: adaptado de SCP/DEPLAN.

Figura 3 – Mapa litológico da Bacia Hidrográfica do Rio Ibicuí.



Fonte: elaborado pelos autores.

Tabela 1 - Área e porcentagem das litologias na BHRI

Litologias	Area_km²	Porcentagem
Metamórficas e Granitoides do escudo	2223,48	4,72
Vulcânicas ácidas do escudo	175,34	0,37
Conglomerados e siltitos	123,63	0,26
Arenitos conglomeráticos com concreções silicáticas	15,37	0,03
Lamito marinho cinza claro com calcários	1667,82	3,54
Arenitos finos intercalados com lâmitos	1443,35	3,06
Arenito fluvial amarelo a cinza com clastos	607,97	1,29
Arenitos e ritmitos coesos	4,02	0,01
Arenito eólico	4235,87	8,99
Arenito fluvial com micas	3020,69	6,41
Lamito vermelho com fósseis	190,00	0,40
Arenitos com Intercalação de lamito, conglomerado intraformacional e troncos fósseis no topo	358,40	0,76
Arenito fluvial com grânulos silicosos	5793,86	12,30
Arenito eólico intercalado com vulcânicas	5195,07	11,03
Vulcânicas Fácies Gramado	2758,14	5,85
Vulcânicas Fácies Alegrete	8721,69	18,51
Vulcânicas Fácies Caxias	4724,21	10,03
Arenito com clastos de vulcânica alterada	52,46	0,11
Depósitos aluviais atuais e colúvios	5808,74	12,33

Fonte: elaborado pelos autores.

As rochas, que constituem o Escudo Sul-riograndense, são originadas em um antigo cinturão orogênico composto por unidades rochosas de várias idades, cuja formação final ocorreu na passagem do final do Neoproterozóico para o Cambriano. A sua formação está relacionada a eventos da formação do Supercontinente da Gondwana em função sucessivas colagens continentais, que resultaram no sistema de montanhas com desenvolvimento mais marcante entre 650-450 milhões de anos (HOLZ e ROS, 2000).

Os litótipos pertencentes ao Escudo (Figura 4), aflorantes na BHRI, são rochas vulcano-sedimentares metamorizadas e, principalmente, metamórficas de alto grau pertencentes ao Complexo Granulítico Santa Maria Chico (CGSMC) e um conjunto de rochas graníticas brasileiras.

Figura 4 – Afloramentos de rochas metamórficas. “A” Granito com fenocristais de FK presentes no Maciço Cristalino; “B” típico afloramento de Gnaíse caracterizando as rochas metamórficas do maciço cristalino. Município de Dom Pedrito.



Fonte: acervo dos autores - junho de 2013.

O Complexo Santa Maria Chico (CGSMC) é considerado um fragmento do Cráton Rio de La Plata (Gastal 1997) e como parte do Bloco Taquarembó (Nardi & Hartmann (1979), o qual é interpretado como um fragmento do Cráton Rio de La Plata. Na área da BHRI o complexo de rochas metamórficas faz contato a oeste, com vulcânicas intermediárias (Figura 5) e ácidas das formações Hilário e Acampamento Velho, formadoras do Platô do Taquarembó, a oeste e a sudeste com Suítes graníticas e a sudoeste é recoberto pelas rochas sedimentares gondwânicas da Bacia do Paraná, da Formação Rio Bonito.

Figura 5 – Ignibrito alterado aflorando em corte de estrada no interior do município de Dom Pedrito na unidade Maciço cristalino.



Fonte: acervo dos autores - junho de 2014

Com relação aos granitoides presentes, os afloramentos mais abundantes observados na área da BHRI, afloram como matacões, lajeados e junto às drenagens, tendo como principal característica a presença de cristais pórfiros de K-feldspato.

Sobrepostos as rochas do Escudo ocorrem as rochas da Bacia do Paraná que formaram-se no interior do Continente Gondwana, representando uma extensa área de deposição constituída por rochas sedimentares e vulcânicas incluindo porções territoriais do Brasil Meridional, Paraguai Oriental, nordeste da Argentina e norte do Uruguai. A área de deposição aproxima-se dos 1,5 milhão de quilômetros quadrados, sendo seu contorno atual definido por limites erosivos relacionados em grande parte à história geotectônica meso-cenozóica do continente.

A implantação da Bacia do Paraná deu-se na forma de depressões alongadas na direção NE-SW, segundo a trama do substrato pré-cambriano (MILANI, 1997). As zonas de fraqueza do embasamento, correspondentes ao arcabouço brasileiro impresso nessa região, foram reativadas sob o campo compressional originado na borda do continente.

Milani (1997) reconheceu, no registro estratigráfico da Bacia do Paraná, seis unidades de ampla escala sob forma de pacotes rochosos, materializando cada um deles em intervalos temporais com algumas dezenas de milhões de anos de duração. As três primeiras, representadas por sucessões sedimentares, definem ciclos transgressivo-regressivos, ligados a oscilações do nível relativo do mar no Paleozóico e, as demais, correspondem a pacotes de sedimentitos continentais com rochas ígneas associadas.

Na área de estudo, o pacote sedimentar aflorante na Depressão Periférica representa um registro sedimentar, que reflete uma grande variedade de condições deposicionais sucedendo-se no tempo e evoluindo, entre um contexto Neocarbonífero de sedimentação com marcada influência glacial, até um amplo e árido interior continental com domínio de campos de dunas eólicas, já na chegada do Mesozóico.

As primeiras unidades sedimentares da Bacia do Paraná, presentes na BHRI, estão associadas às sequências depositadas sobre e na borda do Escudo e marcam o final do ambiente glacial, com depósitos de conglomerados e varvitos (Figura 6), que com a deglaciação contribuíram na formação de depósitos deltaicos, representados por arenitos conglomeráticos amarelos a cinza e intercalações de lamitos e depósitos de lamitos marinhos.

As rochas com características continentais foram definidas como da Formação Rio Bonito (Figura 7) como fácies continental e de transição e a Formação Palermo, estratigraficamente logo acima da sequência marinha de águas rasas. Segundo o autor a transgressão marinha, que originou este contexto deposicional, faz parte de uma elevação do nível médio dos oceanos iniciado no final do Permiano Inferior (LAVINA et al., 1986).

Figura 6 – Afloramento de conglomerados à beira da estrada no interior do município de Dom Pedrito.



Fonte: acervo dos autores - junho de 2014.

Figura 7 – Lamito cinza escuro intercalado com arenito. Fotos dos autores de afloramentos da Formação Rio Bonito (CPRM, 2006). Município de Dom Pedrito.



Fonte: acervo dos autores - fevereiro de 2014.

Os depósitos marinhos formados predominantemente de lamitos, cinza claros com acamamento *wavy-linsen* e arenitos muito finos, amarelados, com *ripples* de onda e lentes e bancos carbonáticas (Figuras 8 e 9). Em superfície formam relevo plano a levemente ondulado, em uma faixa N-S de exposição na região SE da Bacia, compondo a margem direita nas porções de alto e médio curso do rio Santa Maria, principal afluente do rio Ibicuí.

Figura 8– Lamito variando de cinza claro a cinza amarelado com concreções carbonáticas da Formação Estrada Nova (CPRM, 2006). Estrada de chão entre Rosário do Sul e Dom Pedrito, município de Dom Pedrito.



Fonte: acervo dos autores - fevereiro de 2014.

Figura 9 – Lamito marinho com intercalação de carbonatos. Município de Dom Pedrito.



Fonte: acervo dos autores - fevereiro de 2014.

Estes depósitos dão lugar, conforme Lavina (1988), a um complexo progradacional de red beds da Formação Rio do Rasto, que está litologicamente representado na BHRI por arenitos e lamitos (Figura 10) distribuídos ao longo de faixas laterais aos lamitos marinhos na porção SE da BHRI.

Figura 10 – Intercalações de arenito/lamito da Formação Rio do Rasto (CPRM, 2006). Fotos dos autores no Município de Dom Pedrito



Fonte: acervo dos autores - fevereiro de 2014.

O avanço dos sistemas continentais é marcado por uma espessa sucessão flúvio-eólica que corresponde à Formação Sanga do Cabral (LAVINA, 1988). Na BHRI, esta unidade está muito bem representada e, apesar de ocorrer intercalações, podem ser separadas em duas porções: uma localizada mais a leste, com predominância de arenitos eólicos (Figura 11); e outra de arenitos fluviais que predominam para oeste e norte da bacia e que caracterizam-se pela ocorrência comum de miccas, concreções carbonáticas e fosséis vegetais (Figura 12). O mapeamento da CPRM (2006) classifica a porção eólica como pertencente a Formação Pirambóia e a fluvial a Formação Sanga do Cabral. As porções eólicas estão sujeitas a processos erosivos acelerados, que geram ravinas e voçorocas.



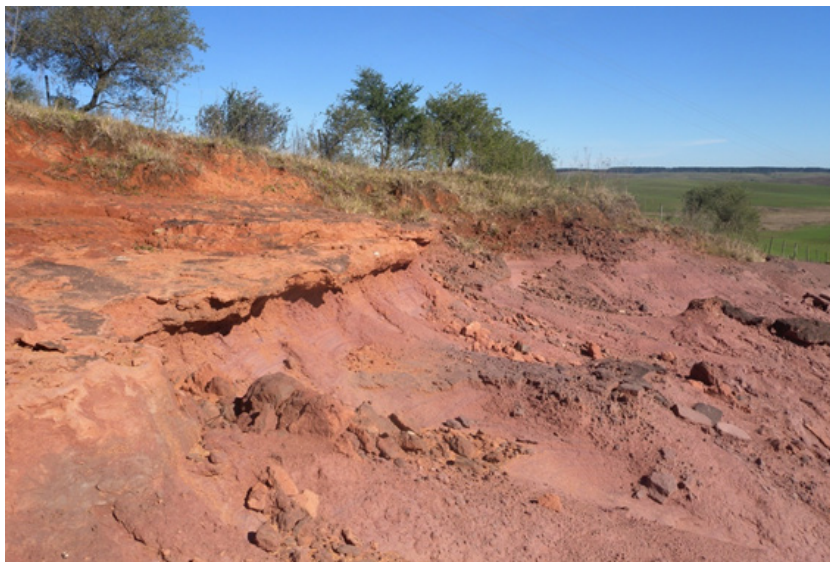
O estabelecimento da ocorrência do Sistema Triássico na Bacia do Paraná é marcado pelos lamitos fossilífero da Formação Santa Maria (BORTOLUZZI, 1974) que ocorre de forma limitada na porção centro-leste da BHRI.

Figura 11 – Afloramento de arenito homogêneo com estratos cruzados. Identificado como eólico e definido como da Formação Pirambóia (CPRM, 2006) Fonte dos autores no município de Santana do Livramento.



Fonte: acervo dos autores - fevereiro de 2014.

Figura 12 – Arenito micáceo com camadas resistentes por cimento carbonático. Foto no município de Santana do Livramento.



Fonte: acervo dos autores -junho de 2014.

Sobreposto e aflorando em espessos pacotes na porção norte da Depressão Periférica, em direção ao Rebordo, ocorre substrato rochoso caracterizado por arenitos finos, cor branca, lenticulares, maciços e com laminação horizontal e cruzada acanalada de médio e grande porte, com formação associada a canais fluviais, lençóis de areia e barra de pontal (depósito em curvas de rios antigos). Além disso, apresenta conglomerados intraformacionais de canais fluviais e lamitos vermelhos laminado, de antiga planície de inundação. Esta unidade foi definida como Formação Caturrita (Figuras 13 e 14) por Medeiros (1980), anteriormente descrito como Membro Caturrita por Bortoluzzi (1974).

Figura 13 - Arenito com intercalações de lamitos da Formação Caturrita (CPRM, 2006). Estrada entre os Municípios de Santa Maria e São Martinho da Serra.



Fonte: acervo dos autores -junho de 2014.

Figura 14 - Arenito fluvial com estratos cruzados Formação Caturrita (CPRM, 2006). Foto no município de São Pedro do Sul.



Fonte: acervo dos autores -julho de 2010.

Provavelmente associado, ou sobrepostos a esta unidade ocorrem arenitos médios a grossos com troncos fósseis (Figura 15), muito bem representados na Depressão Periférica entre os municípios de São Pedro e Mata ao norte do rio Ibicuí, porção centro-nordeste da BHRI.

A partir do rio Jaguari, em direção a oeste, afloram rochas sedimentares de origem ligada a fluxos aquosos, abaixo da Formação Botucatu e sobrepostos a Formação Sanga do Cabral. Com base em Scherer et al. (2002), essa sequência sedimentar de origem fluvial, pertence à Formação Guará (Figura 16 e 17) de idade Mesozóica. Os litótipos afloram na BHRI como uma faixa N-S, mais espessa a norte do rio Ibicuí, estendendo-se do município de Jaguari até Santana do Livramento.

Figura 15 - Arenito vermelho com troncos fósseis. Foto no município de São Pedro do Sul.



Fonte: acervo dos autores -maio de 2008.

Figura 16. Arenito fluvial com erosões internas da Formação Guará (CPRM, 2006). Município de Santana do Livramento, próximo à divisa com a República Oriental do Uruguai.



Fonte: acervo dos autores -fevereiro de 2014.

Figura 17. Detalhe do arenito da Formação Guará com grânulos. Município de Santana do Livramento.



Fonte: acervo dos autores -fevereiro de 2014.

O mais provável é que esta sedimentação tenha ocorrido no final do Jurássico. Segundo os Scherer et al. (2002), as camadas fluviais/eólicas da Formação Guará são correlacionáveis às da Formação Tacuarembó no Uruguai (Jurássico Superior/Cretácio Inferior).

Essas rochas caracterizam-se por sua textura de areia com grânulos silicosos dispersos, estrutura, por vezes bem definida, de estratos cruzados acanalados e planares com “sets” curtos e médios, e plano-paralelas.

O alto conteúdo de quartzo, a pouca ocorrência de ligantes gera uma rocha friável com material de alteração muito susceptível a processos erosivos. A cimentação desses blocos de arenitos consiste em uma carapaça de óxido de ferro, bastante delgada e à medida que esta “capa protetora” é rompida o substrato torna-se muito friável, tornando-se muito susceptível aos processos de dinâmica superficiais. Muitos processos de arenização estão sobrepostos a essas litologias.

As rochas que encerram o ciclo deposicional da Bacia do Paraná, presentes na BHRI, são do Jurássico-Eocretácico, segundo Milani et al. (1994), compreendendo o intervalo do registro estratigráfico em que se posicionam os sedimentitos eólicos da Formação Botucatu e as vulcânicas da Formação Serra Geral.

A Formação Botucatu constitui-se quase totalmente, em toda sua ampla área de ocorrência, por arenitos médios a finos, elevada esfericidade e aspecto fosco, róseos, exibindo estratificação cruzada tangencial, de médio a grande porte, indicando um ambiente eólico de deposição (Figuras 18 e 19).

Afloram em uma faixa estreita de direção E-W, junto ao Rebordo do Planalto da Serra Geral, especialmente, na região mais rebaixada do Planalto, Centro-Oeste da bacia do Ibicuí. Aflora em intercalações com rochas vulcânicas, principalmente, na bacia do arroio Caverá, afluente da margem esquerda do rio Ibicuí.

O magmatismo fissural, que afetou a Bacia do Paraná no Mesozóico, está relacionado à desagregação do Continente Gondwana, formando uma espessa cobertura de lavas e uma intrincada rede de diques e soleiras. Na área da BHRI ocorrem cobrindo toda a porção norte e oeste.

Figura 18 - Arenito eólico, da Formação Botucatu (CPRM, 2006), no município de São Pedro do Sul.



Figura 19 - Arenito eólico, com estratos cruzados de alto ângulos da Formação Botucatu (CPRM, 2006), na bacia hidrográfica do rio Itú.



Fonte: acervo dos autores -dezembro de 2005.

Os derrames apresentam diferentes características em função da porção observada. Na parte superior dos derrames é encontrada uma porção rica em vesículas e amígdalas, que são facilmente afetados pelos processos de alteração e, em geral, gerando solos bem desenvolvidos. A porção de base apresenta juntas horizontais, o que deve ser resultado, pelo menos em parte, do escoamento laminar da lava no seu interior. Já a porção central do derrame apresenta um conjunto de juntas verticais e textura cristalina (Figura 20). Os processos de alteração são influenciados pela porção do derrame que está sendo atacada pelos agentes intempéricos. As porções de rocha mais cristalizada e com estrutura maciça, apresentam menor possibilidade de infiltração da água, logo são as mais resistentes.

No planalto como um todo, estudos petrográficos mostram uma variação no teor de sílica que permite classificar as rochas desde basaltos até riolitos. Na BHRI, os basaltos constituem a base dos derrames que formam a encosta do Rebordo e ocupam áreas no município de Manoel Viana, a norte do rio Ibicuí. Constituem litótipos cinza escuros, maciços ou vesiculares com arranjo intergranular. Formam segundo CPRM (2006), a fácies Gramado, que corresponde a basaltos com baixo titânio.

Figura 20 - Diaclasamento vertical em rocha vulcânica. Município de São Pedro do Sul.



Fonte: acervo dos autores -julho de 2010.

Nas porções de topo do planalto as rochas vulcânicas são ácidas variando de dacitos a riolitos. Constituem a fácies Caxias (NARDY et al., 2002). Os litótipos apresentam cores cinza claro, esverdeado e castanho, muitas vezes com arranjo sal-e-pimenta característico (Figura 21). Sob observação microscópica define-se textura micrográfica, glomeroporfírica, constituída por fenocristais de plagioclásio, piroxênio e minerais opacos envoltos em uma matriz holocristalina.

Figura 21 - Pedreira em rocha vulcânica com extração de material para recobrimento de estradas de terra na bacia hidrográfica do Itu, município de Santiago.



Fonte: acervo dos autores -abril de 2010.

Além desses, na margem esquerda do rio Ibicuí, predominam rochas vulcânicas classificadas como Fácies Alegrete, aflorando litótipos definidos como andesito basáltico (MARTINS et al, 2011).

No extremo NE da BHRI ocorrem, em uma pequena área, arenitos de cor avermelhada, às vezes amarelo esverdeados, com granulação variável de fina a média, mal classificados, eventualmente conglomeráticos e constituídos essencialmente de quartzo e vulcânicas alteradas (Figura 22). Apresentam-se, de modo geral, muito friáveis, entretanto a cimentação por óxido de ferro e sílica aumenta significativamente a coesão. São geralmente maciços, podendo, entretanto, exibir estratificação plano-paralela e cruzada, típico de ambiente fluvial. Menegotto, Sartori e Maciel Filho (1968) reconheceram-na como pós-Serra Geral, e anterior aos depósitos recentes, tendo introduzido a designação de Formação Tupanciretã para esses sedimentos, em referência à cidade onde foi descrita a seção-tipo.

Figura 22 - Arenito com grânulos e blocos de rocha vulcânica da Formação Tupanciretã. Município de Tupanciretã.



Fonte: acervo dos autores -junho de 2014.

Os depósitos recentes formam os depósitos de canal e de transbordamento dos rios, que compõem a BHRI. Os rios da margem direita, na porção mais de alto e médio curso, os depósitos são constituídos principalmente de cascalho e blocos predominantemente de rochas vulcânicas. Os sedimentos no baixo curso são constituídos principalmente de areias moderadamente classificadas que estão sendo retrabalhadas. Os rios da margem esquerda escoam sobre substrato de rochas vulcânicas e formam pouco expressivos depósitos de canal, exceto o Rio Santa Maria que forma importantes depósitos de barra de meandro e barra de pontal no baixo curso, que têm importante papel econômico pela extração de areia.

O rio Ibicuí, propriamente dito, forma significativos depósitos de canal. Na planície de inundação ocorrem os depósitos mais finos constituídos de silte a argila.

Destaca-se ainda a presença de depósitos coluviais associados à base das encostas mais íngremes onde ocorrem grandes depósitos de rocha vulcânica de tamanhos variados, produto de quedas blocos e desagregação das rochas do topo das vertentes.

## Considerações finais

O presente trabalho identificou as principais litologias que afloram na Bacia Hidrográfica do Rio Ibicuí e determinou as suas distribuições espaciais. Além disso, em um contexto regional, o trabalho procurou apresentar autores que definiram e/ou descreveram os litotipos aflorantes no estado do Rio Grande do Sul.

Relacionada a sua grande extensão a bacia hidrográfica ocupa áreas que geomorfologicamente são classificadas como Planalto, Rebordo, Depressão Central e Escudo Sul-riograndense, o que reflete em uma grande diversidade de substratos litológicos na bacia hidrográfica, cada um com característica e peculiaridades próprias.

As litologias de maior ocorrência estão associadas a Depressão Central, compostas por rochas sedimentares, desde ambientes marinhos até continentais com variações de condições fluviais à desérticas, e de rochas vulcânicas do Planalto. As rochas do Escudo estão presentes em uma pequena porção, no extremo leste da bacia, com predominância de rochas graníticas, associadas a metamórficas e vulcânicas.

A identificação espacial das litologias, na bacia hidrográfica do rio Ibicuí, serve de base para trabalhos de análise geomorfológica e ambientais, permitindo relacionar com os demais fatores condicionantes aos processos superficiais que ocorrem na região.

## Referências

- ANDREIS, R.R., BOSSI, G.E. E MONTARDO, D. K. . O Grupo Rosário do Sul (Triássico) no Rio Grande do Sul - Brasil. In: 31º Congresso Brasileiro de Geologia (Camboriú), **Anais...**: 659-673, 1980.
- BORTOLUZZI, C.A. Contribuição à geologia da Formação Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. **Pesquisas**, Porto Alegre, 4(1):7-86, 1974.
- CALDAS, J.T. Aspectos geomorfológicos do estado do Rio Grande do Sul. **Revista do Instituto Histórico e Geográfico do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre 18(2): 253-281, 1938.
- CARRARO, C.C **Mapa Geomorfológico do Estado do Rio Grande do Sul**. FAPERGS – UFRGS/Instituto de Geociências, 1: 1.000.000, 1974.
- COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS – CPRM. **Mapa geológico do Estado do Rio Grande do Sul**. Rio de Janeiro: CPRM, 2006. Escala: 1:750.000.
- FACCINI, U, F. O Permo-Triássico do Rio Grande do Sul. **Dissertação** de Mestrado do Pós-graduação em geociências, UFRGS, 121p, 1989.
- GASTAL, M.C.P. Suíte Intrusiva Saibro, RS: avaliação de um modelo petrológico. Porto Alegre, 365p. **Tese** de Doutorado, Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 1997.
- GASTAL, M. C. P. The alkaline and shoshonitic intrusives in the region of the Taquarém Plateau, Southern Brazil: are they genetically related. **Revista Brasileira de Geociências**. 29(1):85-98, 1999.

- GASTAL, M. C. P.; LAFON, J. M. Gênese e evolução dos granitóides metaluminosos de afinidade alcalina da porção oeste do Escudo Sul-Riograndense: geoquímica e isótopos de Rb-Sr e Pb-Pb. **Revista Brasileira de Geociências**, 28(1):11-28, 1998.
- HARTMANN, L.A.; NARDI, L.V.S. Os Granitos Santo Afonso, Saibro e Vauthier da Região do Arroio Santa Maria Chico, Dom Pedrito, RS. **Acta Geológica Leopoldensia**, 8:153-178, 1982.
- HARTMANN, L.A.; NARDI, L.V.S. Contribuição à geologia da região oeste do Escudo Sul-riograndense. In: SIMPÓSIO SUL-BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 1. **Atas...**Porto Alegre, SBG, p. 09-18. 1983.
- HOLZ, M. e ROS, L. F. (Org.) **Geologia do Rio Grande do Sul**. 1. ed. Porto Alegre: CIGO-UFRGS, 2000. v. 1. 440p., 2000.
- IBGE. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Geografia do Brasil: Região Sul**. Rio de Janeiro, p. 59-83, 1990.
- LAVINA, E. L.; LOPES, R. C. **A transgressão marinha do Permiano Inferior e a evolução paleogeográfica do Supergrupo Tubarão no Estado do Rio Grande do Sul**. Paula Coutiana, Porto Alegre, n. 1, p. 51-103, 1986.
- LAVINA, E. L. The Passa Dois Group. In: INTERNATIONAL GONDWANA SYMPOSIUM, 7, 1988. São Paulo. **Field excursion guide book**. São Paulo: Instituto de Geociências, 1988. p. 24-30. 1988.
- MARTINS, L. C.; WILDNER, W.; & HARTMANN, L. A. Estratigrafia dos derrames da Província Vulcânica Paraná na região oeste do Rio Grande do Sul, Brasil, com base em sondagem, perfilagem gamaespectrométrica e geologia de campo. **Pesquisas em Geociências**, 38 (1): 15-27, 2011.
- MEDEIROS, E. R. Estratigrafia do Grupo São Bento na região de Santa Maria e Paleocorrentes da Formação Botucatu. **Tese (Doutorado)** - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1980.
- MENEGOTTO, E.; SARTORI, P.L.P.; MACIEL FILHO, C.L. **Nova sequência sedimentar sobre a Serra Geral no Rio Grande do Sul**. Publicação Especial do Instituto de Solos e Culturas, Seção Geologia e Mineralogia, Santa Maria, 1:1-19, 1968.
- MILANI, E. J. Evolução tectono-estratigráfica da Bacia do Paraná e seu relacionamento com a geodinâmica fanerozoica do Gondwana sul-ocidental. 2 v. **Tese (Doutorado)** - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1997.
- MILANI, E. J.; FACCINI, U. F.; SCHERER, C. M. S.; ARAÚJO, L. M.; CUPERTINO, J. A. Sequences and stratigraphic hierarchy of the Paraná Basin (Ordovician to Cretaceous), Southern Brazil. **Boletim IG-USP**, São Paulo, p. 125-173. (Série Científica, n. 29), 1998.
- MILANI, E.J.; MELO, J. H. G.; SOUZA, P.A.; FERNANDES, L.A.; FRANÇA, A.B. Bacia do Paraná. **B. Geoci. Petrobrás**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 2, p. 265-287, maio/nov., 2007.
- NARDI, L.V.S.; HARTMANN, L. A. O Complexo Granulítico Santa Maria Chico do Escudo Sul-Riograndense. **Acta Geológica Leopoldensia**, 3:45-75, 1979.
- NARDY, A. J. R., OLIVEIRA, M.A.F. BETANCOURT, R.H.S., VERDUGO, D.R.H. & MACHADO, F.B. Geologia e estratigrafia da Formação Serra Geral. **Geociências**, 21(1/2): 15-32, 2002.
- NOGUEIRA, P. C. Regiões fisiográficas do estado do Rio Grande do Sul. **Boletim Geográfico**, Rio de Janeiro, 6 (64)- 337-346, 1948.
- ROBAINA, L.E.S.; TRENTIN, R.; BAZZAN, T.; RECKZIEGEL, E.W.; VERDUM, R.; DE NARDIN, D. Compartimentação geomorfológica da bacia hidrográfica do Ibicuí, Rio Grande do Sul, Brasil: proposta de classificação. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v.11, n.2, p.11-23, 2010
- ROISENBERG, A.; VIERO, A. P. O vulcanismo mesozoico da Bacia do Paraná no Rio Grande do Sul. In: HOLZ, M.; DE ROS, L. F. (Ed.) **Geologia do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000. p. 355-374.
- SCHERER, C.M.S., FACCINI, U.F. E LAVINA, E.L. Arcabouço estratigráfico do Mesozóico da Bacia do Paraná. Em: M. Holz e L.F. De Ros (eds), **Geologia do Rio Grande do Sul**, CIGO/UFRGS. Porto Alegre, pp. 335-354, 2000.
- WILDNER, W., HARTMANN, L. A. & LOPES, R. C. **Serra Geral Magmatism in the Paraná Basin - a new stratigraphic proposal, chemical stratigraphy and geological structures**. In: I WORKSHOP PROBLEMS IN THE WESTERN GONDWANA GEOLOGY, 2007, Gramado, v. 1, p. 189-197, 2007.

## Correspondência

**Romário Trentin**

**E-mail:** romario.trentin@gmail.com

Recebido em 31 de outubro de 2014.

Aceito para publicação em 27 de junho de 2015.