

## **ASPECTOS LITOESTRUTURAIS E DE RELEVO NA BACIA DO RIO JEQUITINHONHA, EM MINAS GERAIS: SUBSÍDIOS PARA A GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS**

Vanderlei de Oliveira Ferreira  
Universidade Federal de Uberlândia  
[vanderlei@ig.ufu.br](mailto:vanderlei@ig.ufu.br)

Palavras-chave: litoestrutura – bacia do Jequitinhonha – recursos hídricos

### **RESUMO**

As bacias hidrográficas tornaram-se as unidades territoriais preferidas para gestão dos recursos hídricos. Entretanto, a existência de especificidades internas às mesmas, relacionadas aos atributos fisiográficos, em interação com a dinâmica histórico-cultural, pode dificultar as tomadas de decisões, tendo em vista a diversidade de cenários em termos de disponibilidade e necessidades hídricas. O presente texto pretende oferecer subsídios para o processo de determinação de pontos de maiores e menores restrições hídricas, limites de possíveis irreversibilidades e a indicação regionalizada de alternativas de manejo. As informações geológicas e geomorfológicas representam, na verdade, dados de entrada para a elaboração de cartas de unidades territoriais equiproblemáticas, numa possível etapa de síntese diagnóstica. Recorreu-se basicamente a campanhas de campo e compilação e re-interpretação de mapas existentes. O estabelecimento e a visitação dos alvos de campo foram fundamentais, já que possibilitaram a coleta de elementos não disponíveis no conjunto das informações secundárias. O substrato geológico da bacia foi agrupado em 05 conjuntos litológicos, individualizados conforme suas características predominantes, especialmente em termos de propriedades hídricas. São eles: domínio dos complexos gnáissicos e rochas graníticas; domínio das coberturas detríticas, eventualmente lateríticas; domínio das rochas xistosas; domínio das rochas quartzíticas e domínio dos depósitos aluviais. Outras pequenas exposições de diversas litologias foram agrupadas num sexto conjunto. Os conjuntos litológicos presentes no território da bacia são facilmente associados à morfologia da paisagem, fortemente condicionada pelo ambiente geoestrutural. Foram apresentados mapas das classes de altitude e de características do relevo segundo as declividades. Impossível efetuar uma análise separada desses fatores dado o grau de integração verificado entre o perfil geotectônico, litológico e tectono-estrutural e as características geomorfológicas e hidrográficas da região.

### **ABSTRACT**

Basins have become the preferred territorial units for water resources management. However, the existence of internal specificity to them, in relation to the physiographic attributes, in interaction with the historical-cultural dynamics, can difficult the decision-making, in view of the diversity of situations in terms of availability and water requirements. This actual text aims to provide subsidies to the process of determination of major and minor water restrictions' places, limits of possible irreversibility and the regionalized indication of management alternatives. The geological and geomorphologic information's, in fact, represent the input data for the preparation of equal problem units' maps, a possible step in the synthesis of landscape characterization. It was fallen back basically on campaigns of field, compilation and re-interpretation of existing maps. The establishment and visitation of the targets of field were crucial, whereas it allowed the collection of items not available in the group of the secondary information. The geological substratum of the basin was grouped in five lithological groups, individualized according to their predominant characteristics, especially in relation to the water properties. They are: gneiss complex and granitic rocks; domain of detrital cover, occasionally lateritic, domain of schist rocks; domain of quartzitic rocks and alluvial deposits. Other small exhibitions of various lithologies were grouped together in a sixth group. Lithological groups, located in the territory of the basin, are easily associated by the geostructural environment. Maps of the classes of altitude and characteristics of the relief, according to the slope, were shown. It is impossible to perform a separate analysis of these factors by the degree of integration verified between the

observed geo-tectonics, lithological and tectonic-structural profile; and geo-morphological and hydrological characteristics of the region.

## INTRODUÇÃO

A bacia hidrográfica tem sido unanimemente adotada como unidade de planejamento e gestão. A esse respeito, Pires e Santos (1995, p.41) mencionam que “[...] as abordagens de planejamento e gerenciamento que utilizam a bacia hidrográfica como unidade de trabalho têm evoluído bastante, pois as características biogeográficas dessas bacias apresentam sistemas ecológicos e hidrológicos relativamente coesos”. Neste trabalho, optou-se por estudar a unidade territorial da parte mineira da bacia do rio Jequitinhonha que conta com áreas de 70 municípios, incluindo aqueles parcialmente inseridos na bacia.

A região tem sido objeto de sucessivos estudos preconizados a partir da necessária implementação de ações orientadas para a superação do subdesenvolvimento. Os fracassos generalizados de planos e de instituições e a conseqüente permanência do quadro de atraso econômico criam um cenário de complexidade representativo em relação aos desafios enfrentados pelo Brasil no que se refere às expectativas regionais de desenvolvimento. A água, sendo um insumo vital às atividades agrícolas e industriais, é indispensável ao processo de criação de um novo cenário econômico e sócio-ambiental na região, baseado numa economia justa, socialmente digna, politicamente participativa e integrada.

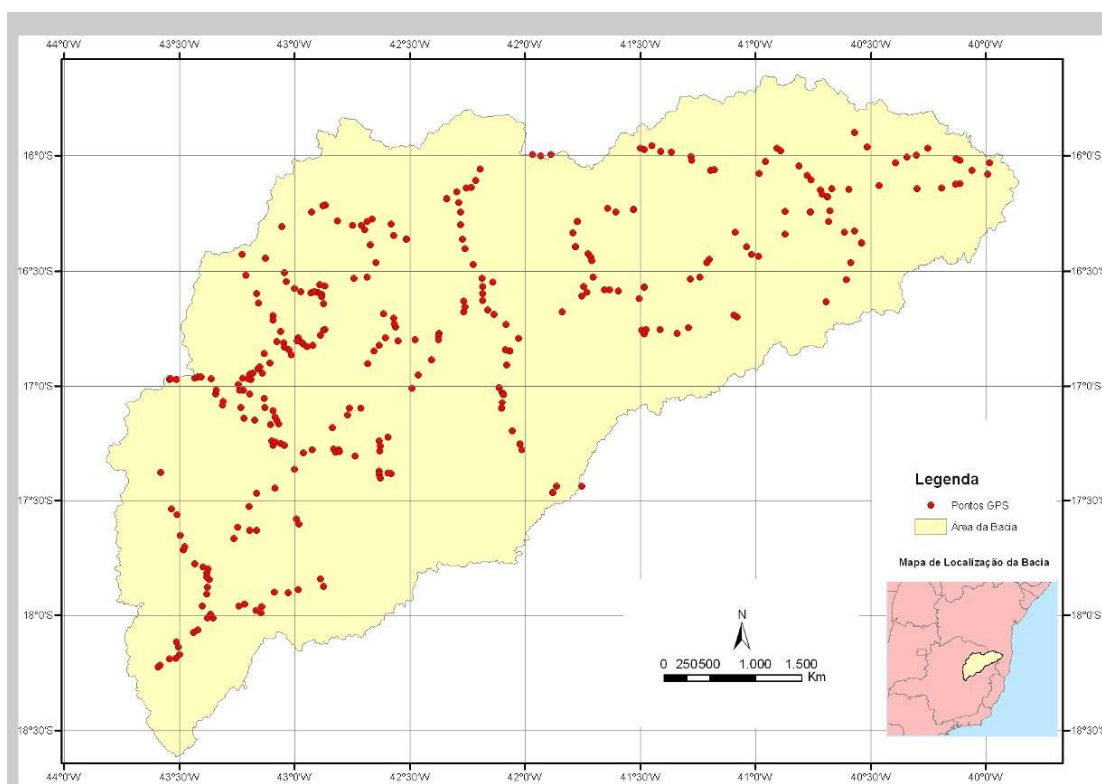
O substrato geológico da bacia do rio Jequitinhonha é constituído de rochas pré-cambrianas, mais precisamente do Arqueano e Proterozóico Médio e Superior. Em vastas áreas foram depositados sedimentos de cobertura do Terciário-Quaternário e aluviões. Todo esse material vem sendo submetido geohistoricamente à instabilidade tectônica, o que em grande parte vem condicionando a morfologia das paisagens. Conhecer tal cenário torna-se importante, podendo oferecer subsídios para o processo de determinação de pontos de maiores e menores restrições hídricas, limites de possíveis irreversibilidades e a indicação regionalizada de alternativas de manejo. As informações geológicas e geomorfológicas podem representar, na verdade, dados de entrada para a posterior elaboração de cartas de unidades territoriais equiprobemáticas, numa possível etapa de síntese diagnóstica.

Importante lembrar que algumas propriedades físico-naturais da paisagem interferem imensamente na capacidade de armazenamento de água e manutenção da dinâmica hidrológica das bacias. Sabe-se, por exemplo, que a infiltração é favorecida pela presença de materiais como sedimentos arenosos e rochas muito fraturadas ou porosas. Já os materiais argilosos e rochas cristalinas pouco fraturadas (corpos ígneos plutônicos e rochas intensamente metamorfizadas) são desfavoráveis à infiltração. Espessas coberturas regolíticas exercem importante controle da infiltração, retendo temporariamente parte da água que posteriormente é liberada lentamente para a rocha subjacente ou para atendimento da demanda ambiental de superfície.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Recorreu-se basicamente às informações disponíveis em relatórios de planos anteriores, campanhas de campo e compilação e re-interpretação de mapas preexistentes. O mapa de conjuntos litológicos, por exemplo, foi obtido através da interpretação e generalização do mapa geológico de Minas Gerais (CPRM/COMIG, 2003). A maioria dos demais mapas foi digitalizada através de *scanners*, georeferenciados e vetorizados através do *software ArcGis*.

O estabelecimento e a visitação dos alvos de campo foram fundamentais, já que possibilitaram a coleta de elementos não disponíveis no conjunto das informações secundárias. Foram realizados quatro trabalhos de campo. O primeiro possibilitou um reconhecimento genérico da quase totalidade da área de estudo e também o início da organização de um acervo fotográfico. No segundo trabalho a área do Médio Jequitinhonha foi percorrida visando organização de informações mais detalhadas sobre a integração ou dissociação entre estrutura geológica, formas de relevo e dinâmica hidrológica. No terceiro trabalho, foi percorrida a área do Alto Jequitinhonha, com o mesmo propósito da segunda visita. A quarta visita foi necessária para o esclarecimento de dúvidas e reforço de impressões. Cada ponto de observação teve sua posição tomada com uso de GPS, possibilitando a geração do mapa 1, que apresenta a distribuição das áreas contempladas em análises específicas durante as campanhas de campo.



MAPA 1: Distribuição das áreas contempladas em análises específicas nas campanhas de campo

## LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA ESTUDADA

O rio Jequitinhonha nasce na Serra do Espinhaço, no município do Serro/MG, a uma altitude aproximada de 1.300m. Sua bacia se limita a norte com a bacia do rio Pardo, a sul com a bacia do rio Doce, a sudeste com a bacia do Mucuri e várias outras pequenas bacias independentes (Sucuruçu, Itanhém, Buranhém e Peruípe). A oeste se limita com a bacia do rio São Francisco e a leste atravessa o limite entre Minas Gerais e Bahia no município de Salto da Divisa e segue rumo ao Oceano Atlântico. A porção mineira da bacia está compreendida entre os paralelos 15°39' e 18°36'S e os meridianos 39°50' e 43°48'W, com orientação dominante SW-NE. A área tem forma aproximada de um losango, cujas diagonais SW-NE e SE-NW têm, aproximadamente, 442 e 255 km, respectivamente, em linha reta. O rio Jequitinhonha desenvolve-se paralelamente à diagonal SW-NE. A área total da bacia é de 70.315 km<sup>2</sup>, dos quais 65.660 (93,38%) correspondem à porção mineira e 4.655 km<sup>2</sup> (6,62%) estão no território baiano. O mapa 2 apresenta a localização da bacia do rio Jequitinhonha no contexto do estado de Minas Gerais.



MAPA 2: Localização da porção mineira da bacia do Jequitinhonha

Da nascente até a confluência com o seu maior afluente, o rio Araçuaí, o rio Jequitinhonha apresenta grandes variações de orientação e percorre uma extensão de 460 km. Após encontrar com o rio Araçuaí toma a orientação geral nordeste até o município de Salto da Divisa e, a partir daí, assume uma direção geral oeste-leste, até sua foz no oceano Atlântico. No seu percurso de 920 km, dos quais 760 estão em Minas Gerais e 160 no estado baiano, atravessa litologias do Supergrupo Espinhaço (onde estão suas nascentes), Grupo Macaúbas, substrato cristalino e Formação Barreiras, esta última somente no estado baiano. Já o rio Araçuaí, percorre o Supergrupo Espinhaço, o Grupo Macaúbas e o substrato cristalino. As figuras 1 e 2 apresentam perfis longitudinais dos rios Araçuaí e Jequitinhonha.

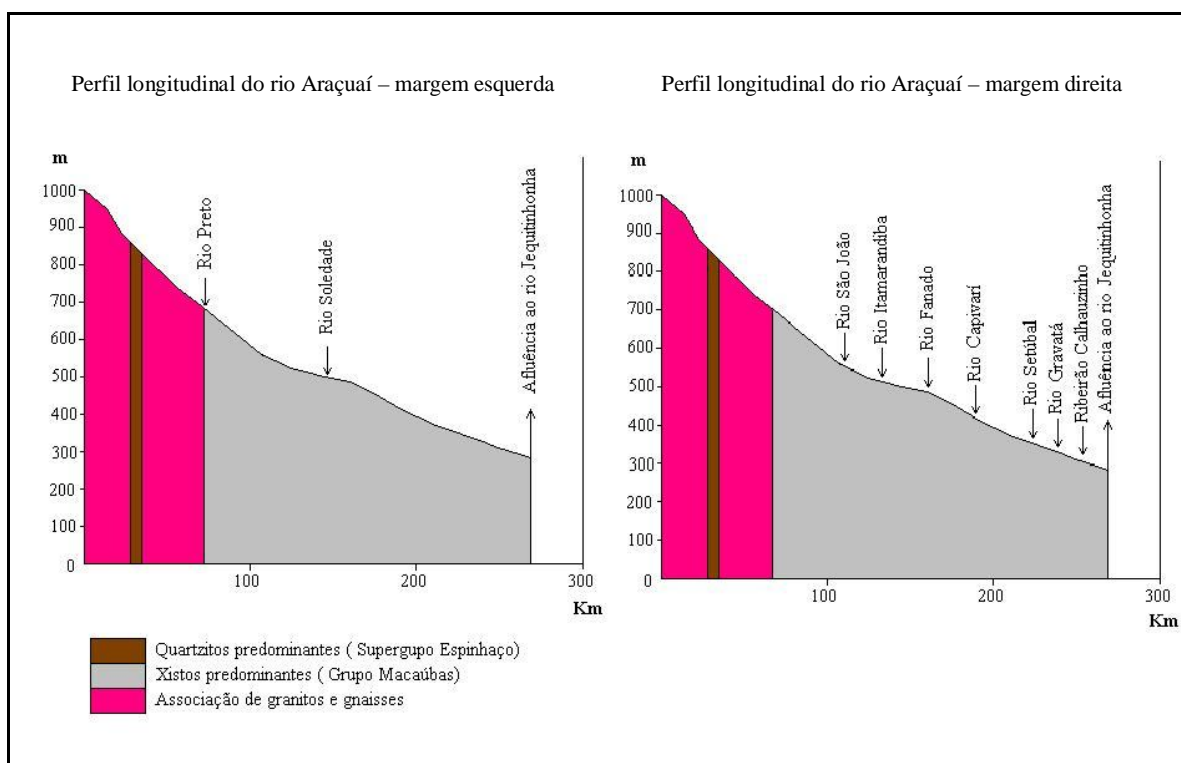


FIGURA 1: Perfil longitudinal do rio Araçuaí

Na margem esquerda do rio Jequitinhonha estão as sub-bacias dos rios Areias, Macaúbas, Itacambiruçu, Vacaria, Salinas, Itinga, Pasmado, São Pedro, Preto, São Francisco, Panela, Rubim do Norte e Salto. Na margem esquerda a seqüência é formada pelos rios Araçuaí, Piauí, São João, São Miguel, Prates, Rubim do Sul, Jacinto e Areia. O mapa 3 apresenta a divisão da porção mineira da bacia do Jequitinhonha em 23 sub-bacias de drenagem. Destaca-se a importância da sub-bacia do rio Araçuaí na formação do potencial hídrico do rio Jequitinhonha.

Mesmo sob a influência de marcante controle estrutural, a elevada densidade da drenagem (fina) imprimiu um padrão quase dendrítico nas áreas com substratos xistoso e quartzítico do Alto Jequitinhonha. Nas áreas de substrato predominantemente cristalino do Médio Jequitinhonha a drenagem também é estruturalmente controlada, porém a densidade é média, também predominando o

padrão dentrítico. Nas áreas de coberturas detríticas, a densidade é baixa (grosseira) ou praticamente ausente devido à alta permeabilidade (predomina a infiltração). Por meio do mapa 4 é possível perceber as diferentes situações de padrões e densidade de drenagem no Alto e no Médio Jequitinhonha.

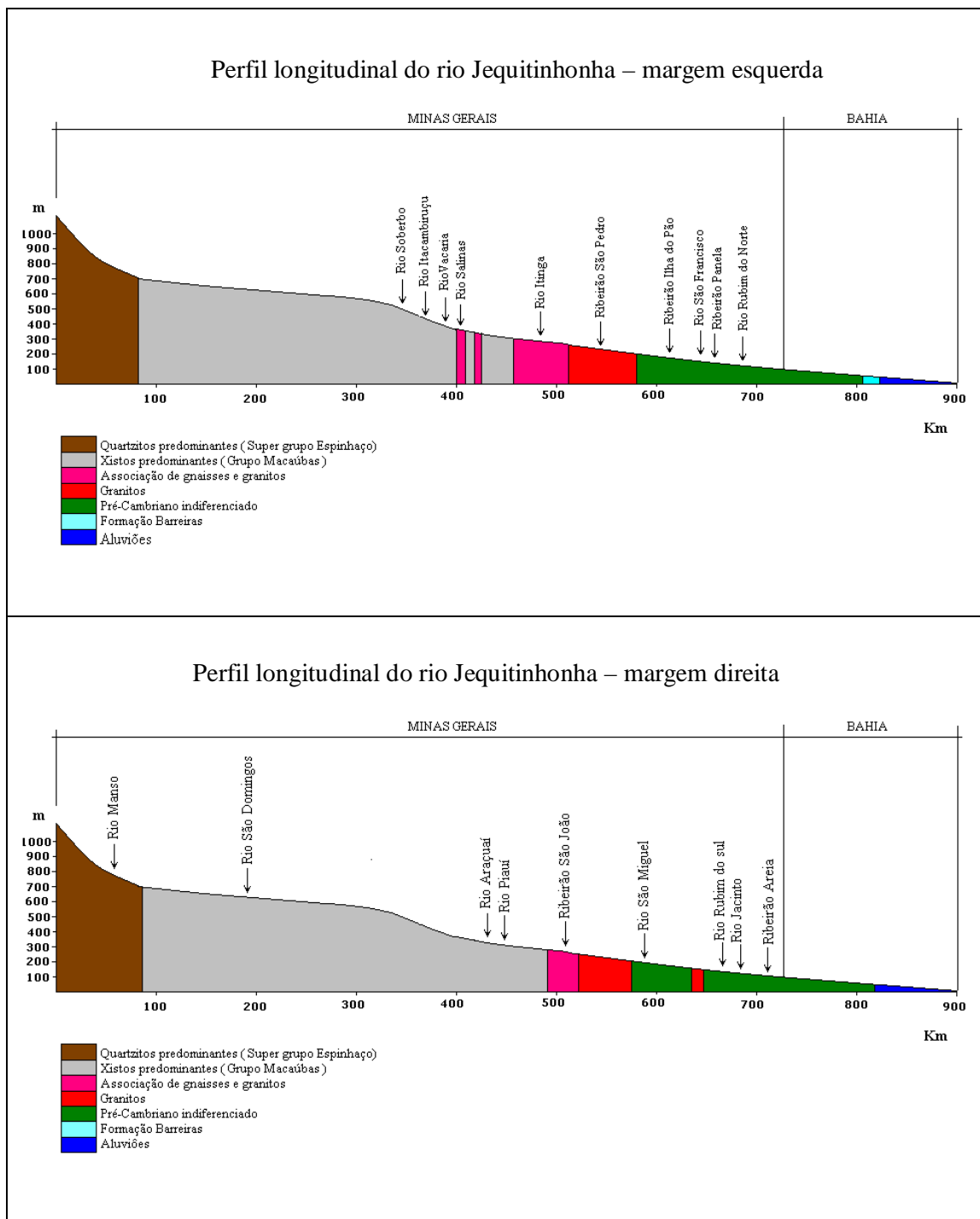
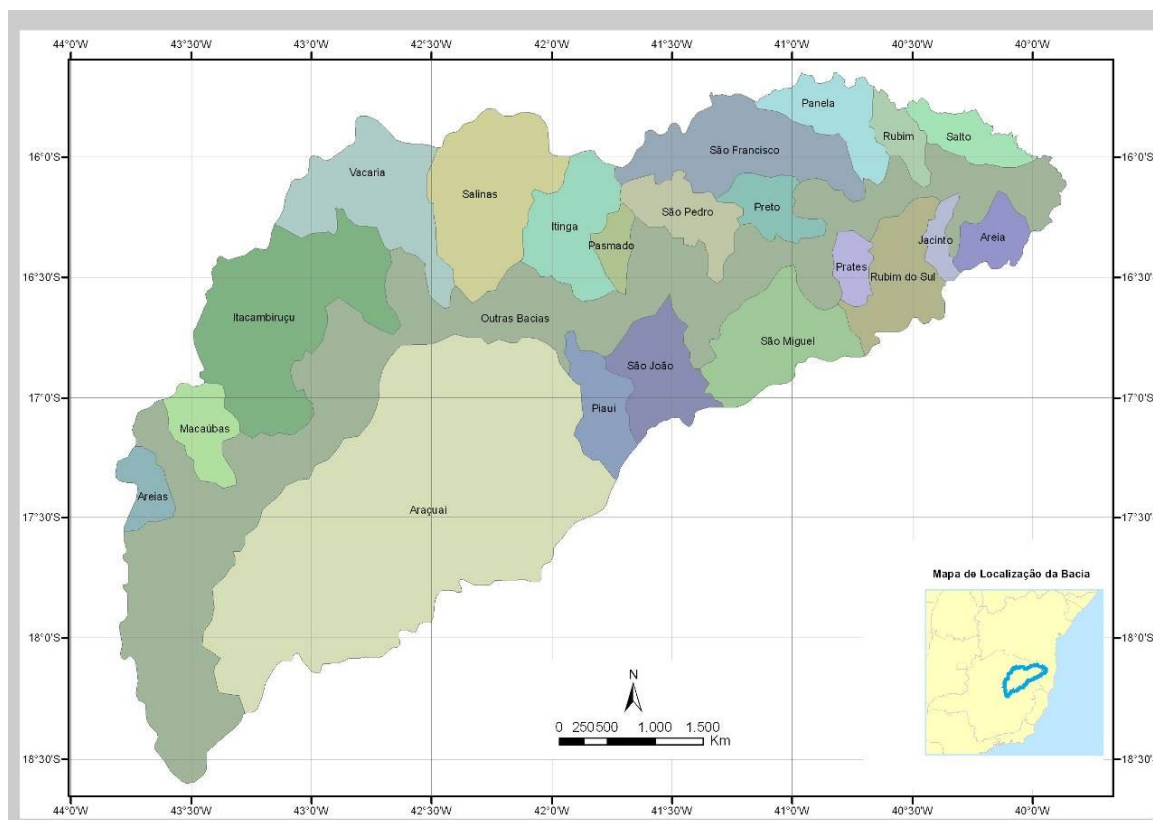
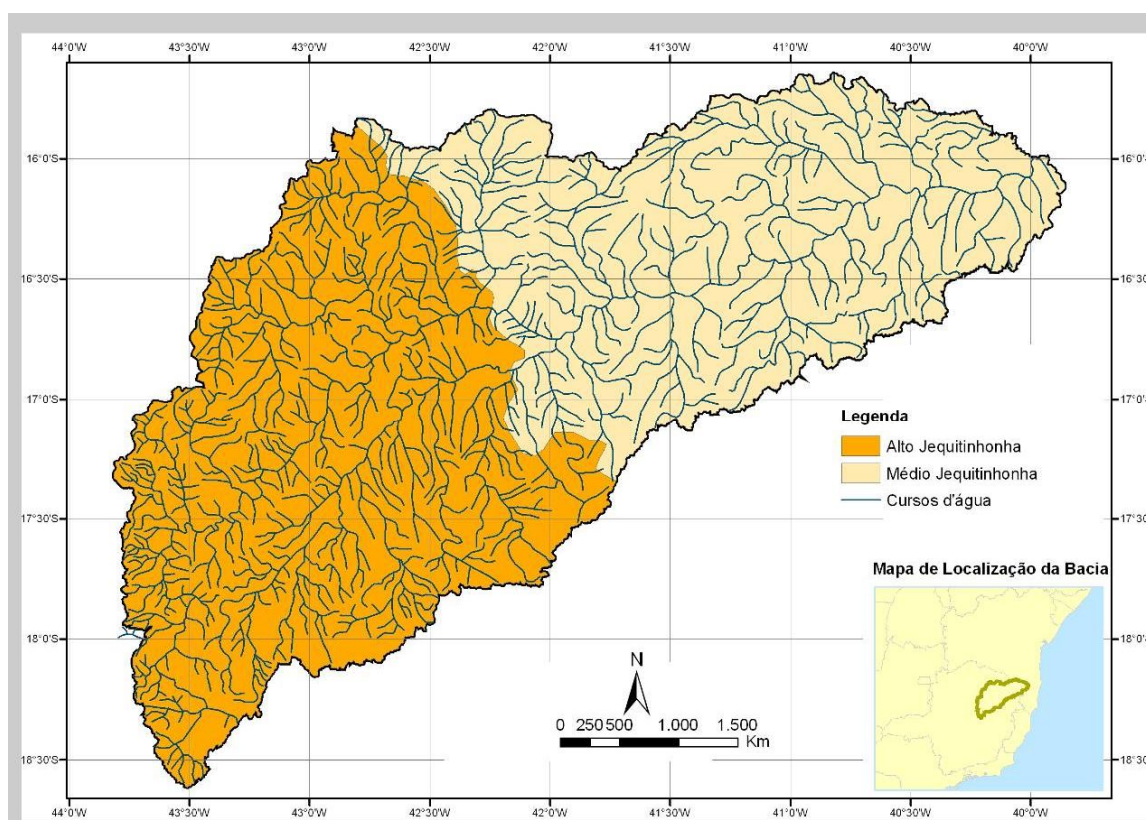


FIGURA 2: Perfil longitudinal do rio Jequitinhonha



MAPA 3: Sub-bacias de drenagem da porção mineira da bacia do rio Jequitinhonha



MAPA 4: Rede de drenagem da porção mineira da bacia do rio Jequitinhonha

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na bacia do Jequitinhonha o embasamento arqueano é constituído, predominantemente, de migmatitos, granitos e gnaisses altamente metamorfizados que sofreram várias fases de deformação, o que deu origem a uma estrutura muito complexa. Sobre ele, especialmente na região situada a montante da confluência dos rios Jequitinhonha e Araçuaí, aparece uma cobertura dobrada proterozóica, constituída por rochas quartzíticas do Supergrupo Espinhaço e também por rochas xistosas do Grupo Macaúbas. Sobre as rochas do embasamento arqueano e coberturas dobradas proterozóicas aparecem amplas coberturas detríticas, eventualmente lateríticas, morfologicamente manifestadas sob forma de chapadas de extensões e graus de ramificação variados.

Na área situada a jusante da confluência entre os rios Jequitinhonha e Araçuaí predominam afloramentos do embasamento arqueano. Nesse caso, as coberturas detríticas aparecem em menores extensões, alojadas imediatamente sobre as rochas predominantemente graníticas e gnáissicas.

Na presente pesquisa o substrato geológico da bacia foi agrupado em 05 conjuntos litológicos, individualizados conforme suas características predominantes, especialmente no que se refere a propriedades hidrológicas (mapa 5). São eles: domínio dos complexos gnáissicos e rochas graníticas; domínio das coberturas detríticas, eventualmente lateríticas; domínio das rochas xistosas; domínio das rochas quartzíticas e, por último, o domínio dos depósitos aluviais. Outras pequenas exposições de diversas litologias foram agrupadas em um sexto conjunto. Dentre essas há, por exemplo, pequenas ocorrências de rochas pelíticas proterozóicas, que ocorrem em uma área restrita na extremidade ocidental da bacia, a oeste da cidade de Itacambira, correspondendo aos metassedimentos do Grupo Bambuí, Subgrupo Paraopeba (predominantemente siltitos).

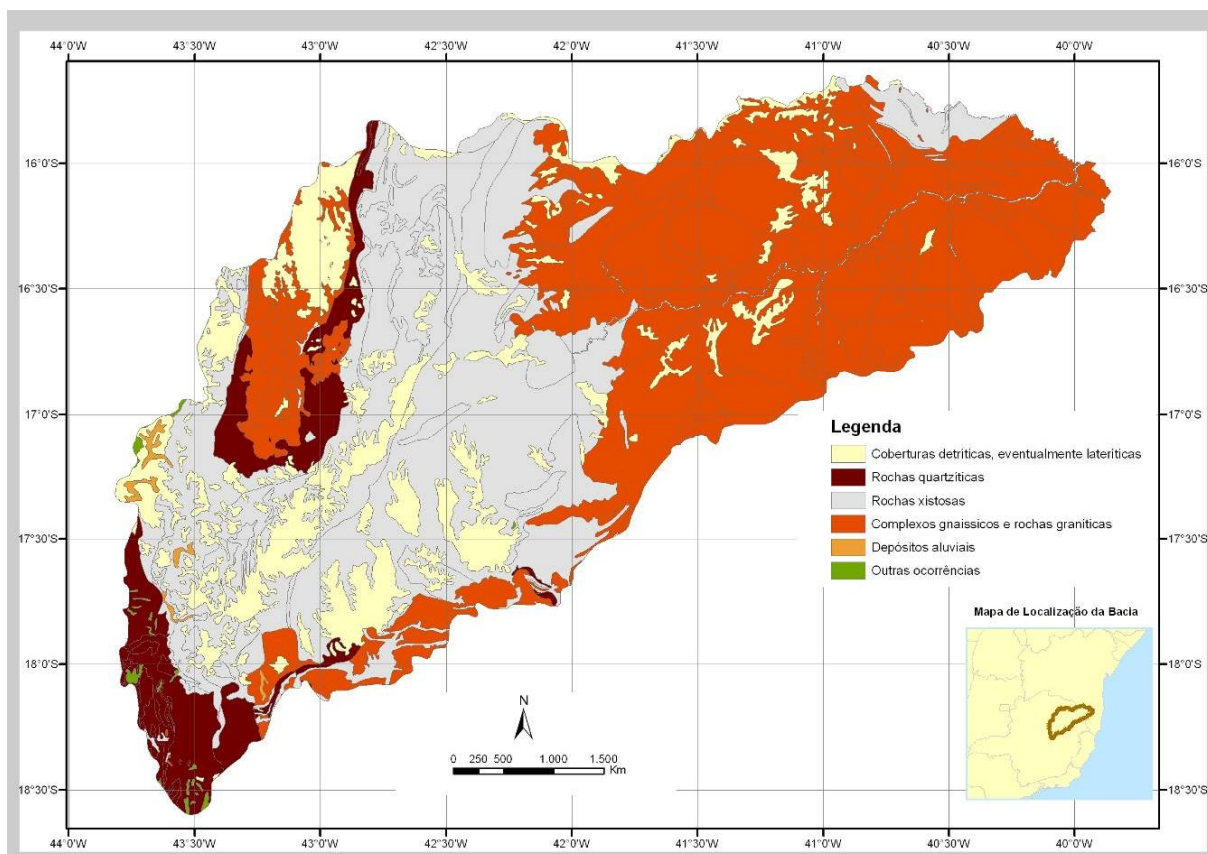
Aos conjuntos litológicos presentes no território da bacia podem ser facilmente associados as superfícies geomórficas, fortemente condicionadas pelo ambiente geoestrutural. Impossível efetuar uma análise separada desses dois fatores dado o grau de integração verificado entre o perfil geotectônico, litológico e tectono-estrutural e as características geomorfológicas e hidrográficas da região.

### **Rochas quartzíticas**

As rochas quartzíticas da bacia do rio Jequitinhonha relacionam-se, quase exclusivamente, ao Supergrupo Espinhaço. Em menores proporções, estão também presentes no Grupo Macaúbas e no



Complexo Jequitinhonha, que ocupa áreas do setor médio da bacia, principalmente nos municípios de Almenara, Felizburgo e Jequitinhonha. Optou-se pelo agrupamento desses quartzitos do Complexo Jequitinhonha ao conjunto litológico das rochas gnáissicas, visto o alto grau de metamorfismo dos mesmos. Acredita-se que, do ponto de vista hidrogeológico, comportam-se de forma semelhante às rochas gnáissicas. É claro que os quartzitos podem ser porosos, enquanto os gnaisses jamais serão, porém o contexto da pesquisa justifica o referido agrupamento.



Adaptado mapa geológico de Minas Gerais (CPRM/COMIG, 2003).

MAPA 5: Conjuntos litoestruturais da porção mineira da bacia do rio Jequitinhonha

As exposições quartzíticas das unidades do Supergrupo Espinhaço ocorrem no setor ocidental da bacia, ocupando vastas áreas do conjunto morfológico da Serra do Espinhaço. No setor meridional desta, ao sul da depressão de Couto Magalhães, há amplo predomínio dos quartzitos, mas, secundariamente aparecem rochas filíticas, conglomeráticas e vulcânicas de caráter básico e ácido. O conjunto foi intensamente submetido a dobramentos e falhamentos. Os vales são escarpados e normalmente adaptados às falhas. As cristas correspondem a relevos residuais do tipo inselbergue. Algumas áreas deprimidas e colinosas aparecem nos entremeios do planalto quartzítico (figura 1).



Foto: Vanderlei Ferreira, 2003.

FIGURA 1: Vista de cristas quartzíticas entremeadas por vales profundos na porção meridional da Serra do Espinhaço – Município de Diamantina/MG

Na base dos relevos quartzíticos ocasionalmente aparecem rampas pedimentadas e depressões rasas preenchidas com areias resultantes da desagregação dos quartzitos. A água que infiltra nos relevos quartzíticos intensamente fraturados percorre as depressões arenosas e acaba se concentrando superficialmente nas baixadas dando origem a cursos d'água. A área de captação de água para abastecimento da cidade de Diamantina é um claro exemplo de tal situação (figura 2).

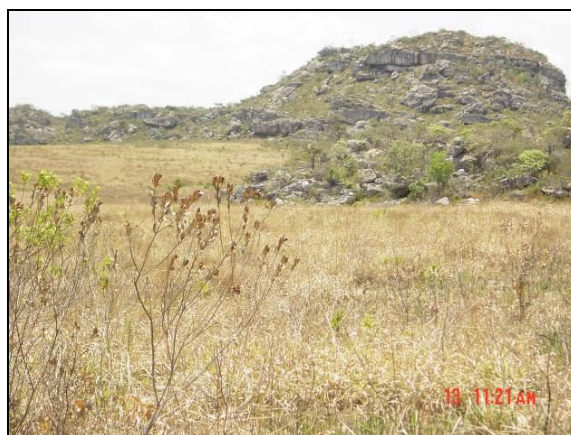


Foto: Vanderlei Ferreira, 2004.

FIGURA 2: Relevos residuais quartzíticos e depressões arenosas situadas na área de captação de água para abastecimento de Diamantina/MG

No setor setentrional da Serra do Espinhaço, porção montante da sub-bacia do rio Itacambiruçu, as estruturas dobradas quartzíticas são, em grande parte, sobrejacentes às rochas predominantemente xistosas do Grupo Macaúbas. No centro do bloco quartzítico há um núcleo exposto de rochas do embasamento arqueano. O modelado de cristas quartzíticas manifesta-se em grandes blocos isolados que se destacam na paisagem e fornecem material para as áreas adjacentes (figura 3). O rio Itacambiruçu nasce na encosta de um desses alinhamentos de cristas, recebendo grande quantidade de areias brancas e finas, criando uma situação típica de fluxo hidrológico não mensurável por situar abaixo do leito do canal (figura 4).



Foto: Vanderlei Ferreira, 2005.

FIGURA 3: Blocos quartzíticos situados na porção setentrional da Serra do Espinhaço, entremeados por colinas desenvolvidas sobre rochas predominantemente xistosas do Grupo Macaúbas (Botumirim/MG)



Foto: Vanderlei Ferreira, 2005

FIGURA 4: Areias finas provenientes de cristas quartzíticas da porção setentrional da Serra do Espinhaço, possibilitando a ocorrência de fluxo não mensurável de recursos hídricos, abaixo do leito do canal do rio Itacambiruçu (Itacambira/MG)

### **Rochas xistosas**

De acordo com Pedrosa-Soares (1996), o Grupo Macaúbas é constituído, da base para o topo, por três formações: Formação Salinas, Formação Chapada Acauã e Formação Nova Aurora. A Formação Salinas é composta por um pacote de quartzomica e xistos bandados. A Formação Chapada Acauã é constituída por quartzitos e metadiamicititos. Já a Formação Nova Aurora compõe-se de metadiamicititos com intercalações de quartzitos.

Em termos hidrogeológicos, é pertinente destacar a predominância das rochas xistosas. Elas ocorrem em uma vasta área da bacia do Jequitinhonha, desde os flancos da Serra do Espinhaço à região ocupada pelos municípios de Novo Cruzeiro, Araçuaí, Coronel Murta, Rubelita e Salinas. Estão dispostas discordantemente sobre diversas unidades arqueanas e, secundariamente, sobre rochas do

Supergrupo Espinhaço. Conforme já mencionado, expressivas áreas de rochas xistosas estão cobertas pelas coberturas detríticas cenozóicas.

De um modo geral, nas áreas xistosas da bacia do Jequitinhonha observa-se um modelado suave, fruto de erosão linear e acentuada regularização das vertentes. A morfologia é geralmente controlada pela estrutura, mais concretamente pela orientação da xistosidade (figura 5).



Foto: Vanderlei Ferreira, 2005.

FIGURA 5: Colinas esculpidas em rochas predominantemente xistosas do Grupo Macaúbas. Ao fundo vêem-se as cristas quartzíticas da porção meridional da Serra do Espinhaço (Senador Modestino/MG)

### **Coberturas detríticas, eventualmente lateríticas**

As coberturas cenozóicas ocorrem em quase toda porção mineira da bacia do rio Jequitinhonha, especialmente a montante da confluência com o rio Araçuaí. A maior parte delas aparece capeando as rochas predominantemente xistosas do Grupo Macaúbas (figura 6). As superfícies são planas ou levemente onduladas com baixa densidade de drenagem e normalmente limitadas por escarpas abruptas. Às vezes aparecem laterizadas, dando origem a crostas limoníticas ou canga. Elas funcionam como divisores de água entre várias sub-bacias, com destaque para as amplas superfícies que dividem as bacias do rio Araçuaí e Jequitinhonha (Chapada de Acauã) e bacias do rio Itacambiruçu e Vacaria (Chapada da Bocaina).

*“Na margem esquerda do rio Jequitinhonha (ex.: Chapada do Cemitério), elas são encobertas por um lençol formado por até 90% de areias quartzosas médias e bem classificadas, espalhado a partir dos relevos quartzíticos. Na margem direita (ex.: Chapada de Acauã), ocorre uma cobertura argilo-silto-arenosa a areno-argilosa preenchendo paleo-depressões fluviais, com espessura ‘visível’ de até 5m” (SAADI, 1995, p.54).*



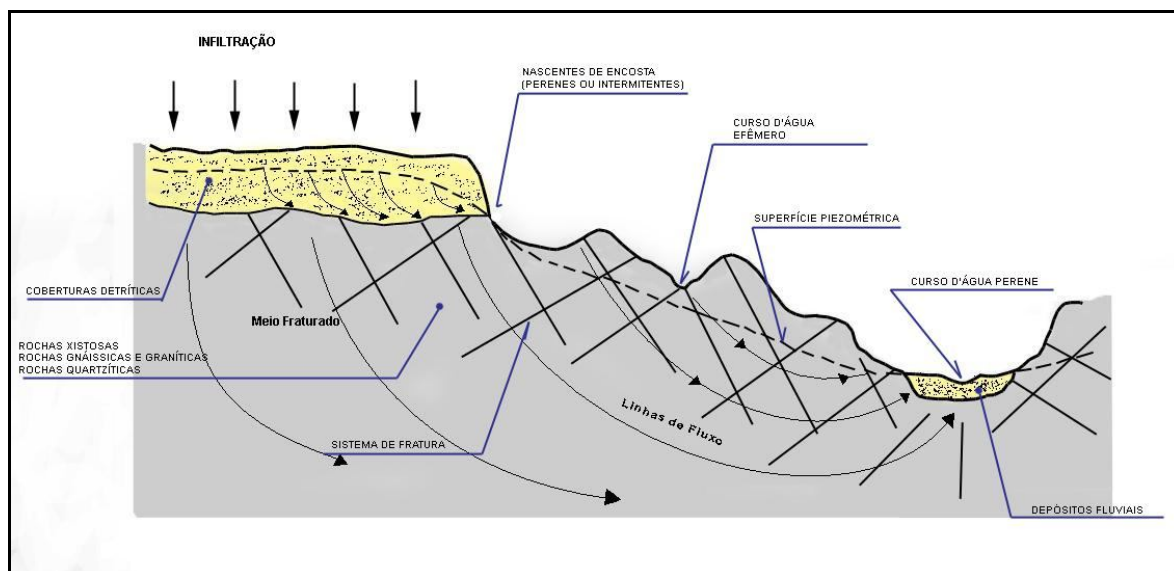
Foto: Vanderlei Ferreira, 2004.

FIGURA 6: Relevo tabular, com ocorrência de escarpas abruptas, associado aos depósitos de cobertura detrítica cenozóicos, dispostos sobre rochas predominantemente xistosas do Grupo Macaúbas (Município de Minas Novas/MG)

A dinâmica de fluxo, a condição do rebaixamento e as reservas renováveis das águas subterrâneas nestas áreas de chapadas assumem um caráter primordialmente didático. Segundo a RURALMINAS (1995), a água percolada nestas chapadas desloca-se até o substrato impermeável, formando um lençol freático pouco espesso e nível d'água profundo. Nesse caso, o escoamento básico é comandado pela inclinação do substrato e pelo sistema de fraturas subjacentes. As nascentes aparecem nas bordas das chapadas, quase sempre no contato litológico. Quando as chapadas são mais contínuas e extensas ocorre a manutenção do fluxo de base do escoamento superficial (nascentes perenes no entorno), enquanto que naquelas de pequena extensão e mais ramificadas há o rápido esvaziamento do aquífero (nascentes efêmeras ou intermitentes no entorno). A figura 7 apresenta o modelo de funcionamento do sistema hidrogeológico das áreas com coberturas detríticas.

### **Rochas gnáissicas e graníticas**

Os terrenos graníticos ocupam grandes extensões do setor médio da bacia do Jequitinhonha, a jusante dos municípios de Salinas, Cel. Murta, Araçuaí e novo Cruzeiro. Ocorrem também numa faixa relativamente extensa próxima ao divisor sul da bacia e, da mesma forma, em áreas da porção noroeste (Depressão de Itacambira-Espinosa – SAADI, 1995). Na região do Médio Jequitinhonha, a jusante do município de Araçuaí, associam-se a um relevo quase sempre colinoso, suavemente a fortemente ondulado, por vezes salpicado de pontões e/ou dorsos rochosos esculpido nas litologias quase sempre cristalinas. A rede de drenagem assume padrões radiais e dendríticos, principalmente na ocorrência de cursos d' água de maiores dimensões. A figura 8 apresenta uma amostra da morfologia da paisagem resultante da desnudação dos terrenos graníticos e gnáissicos do setor médio da bacia.



Adaptado de RURALMINAS (1995)

FIGURA 7: Modelo hidrogeológico predominante na região do Alto Jequitinhonha, em áreas de ocorrência de coberturas detríticas.

Nessas áreas, a permeabilidade primária é muito baixa, portanto predominando os aquíferos em meio fraturado. A recarga se dá através do sistema das fraturas, que também controla a drenagem superficial. Esse controle estrutural da drenagem é menos acentuado, se comparado ao que ocorre nas áreas de ocorrência das rochas xistosas e quartzíticas do Grupo Macaúbas e Supergrupo Espinhaço, respectivamente. A descarga desses aquíferos fraturados ocorre predominantemente nos fundos de vales.

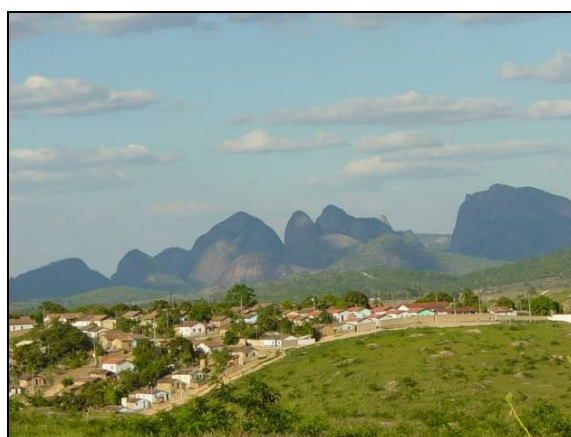


Foto: Patrícia de Sá, 2003.

FIGURA 8: Aspecto da morfologia predominante nas áreas graníticas e gnáissicas situadas na porção média da bacia do rio Jequitinhonha – município de Rubim/MG

### Depósitos flúviais quaternários

Os depósitos detríticos quaternários aparecem generalizadamente junto à rede de drenagem, ao longo dos canais flúviais e planícies de inundação. A área ocupada por esses depósitos é restrita, já que na parte mineira da bacia do rio Jequitinhonha predominam vales relativamente estreitos. Não são

representados integralmente no mapa devido às limitações de escala, porém assumem papel importante em termos de aproveitamento hídrico.

As características desses sedimentos variam substancialmente na região, dependendo da natureza das áreas fornecedoras e da velocidade dos escoamentos. De qualquer modo, espera-se que cascalhos e areias apareçam nas bases dos depósitos. Nas seções superiores concentram-se as areias finas, siltes e argilas.

Esses sedimentos aluviais mantêm forte conexão hidráulica com a rede de drenagem atual. Na estação chuvosa eles recebem infiltrações verticais (precipitações) e horizontais (canal) e armazenam expressivas quantidades de água que, na estação seca, retornam aos canais, contribuindo assim para a perenização dos mesmos. A figura 9 mostra ocorrência de extensa planície aluvial às margens do rio Rubin do Norte, próximo à sede do município de Bandeira/MG.



Foto: Vanderlei Ferreira, 2003.

FIGURA 9: Planície de inundação contendo espesso depósito sedimentar e conseqüente formação de aquífero aluvial em forte conexão com o canal fluvial do rio Rubin do Norte – Bandeira/MG

### **Conjuntos geomorfológicos**

Conforme já mencionado, as características do relevo da bacia do rio Jequitinhonha, em Minas Gerais, estão fortemente associadas às características geológicas. A disposição estrutural das rochas, em conjunto com os agentes meteóricos, moldou o relevo compartimentando-o em conjuntos geomorfológicos distintos. Na perspectiva do Mapa Geomorfológico de Minas Gerais, elaborado pelo CETEC em 1982, são 4 compartimentos (mapa 6). O mapa 7 mostra a distribuição das classes de altitude dentro dos limites da bacia e o mapa 8 caracteriza o relevo segundo as declividades. De uma forma geral, as altitudes na bacia estão compreendidas entre 140 e 1400 metros. A porção oeste (Serra do Espinhaço) apresenta as maiores elevações e também as maiores declividades.

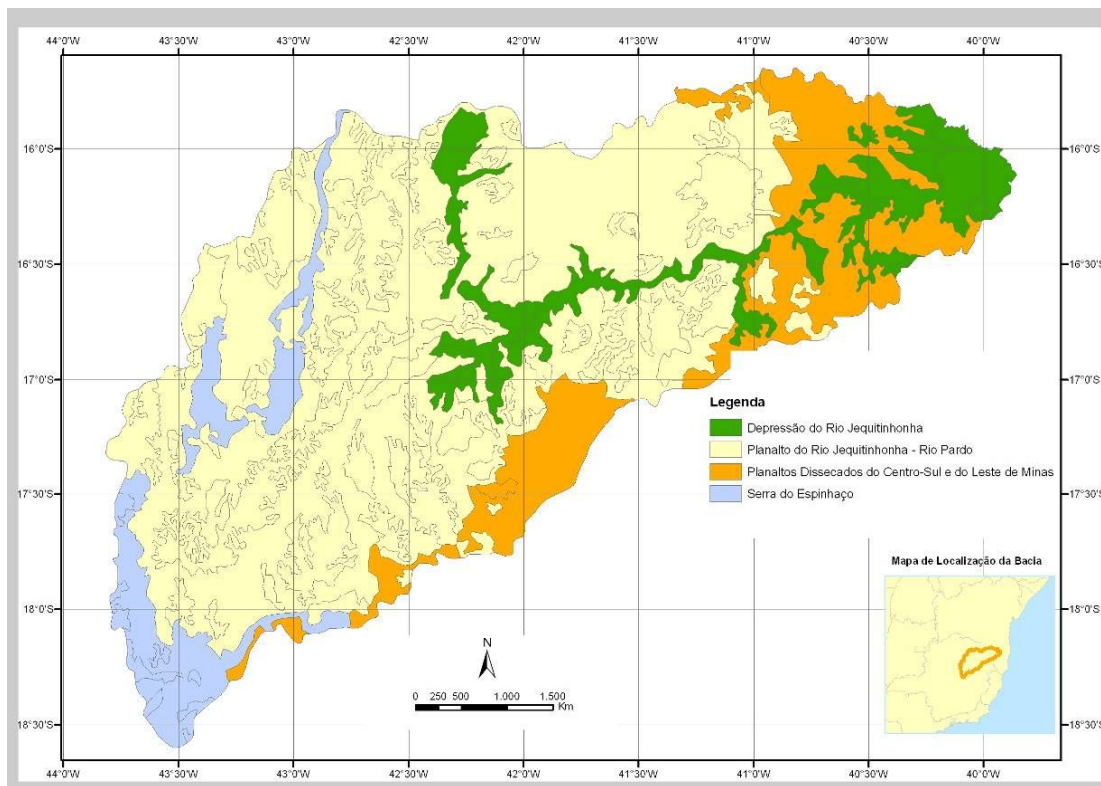
1. Serra do Espinhaço: conjunto de cristas, picos e colinas alinhado predominantemente na direção N-S com altitudes variando entre 1000 e 1400m, separando a bacia do rio Jequitinhonha da bacia do rio São Francisco. O relevo é fortemente controlado pela litologia e estrutura. Muitos escarpamentos ajustam-se exatamente com linhas de falhas. As vertentes são íngremes e os vales são fortemente encaixados. No mapa 7, percebe-se que a Serra do Espinhaço coincide com manchas de relevo fortemente ondulado. Saadi (1995) estudou a geomorfologia dessa região, partindo das condições geológicas para, na seqüência, analisar o compartimento do relevo, a hidrografia e os marcos evolutivos da paisagem, culminando com uma discussão sobre os papéis dos paleoclimas e da tectônica.

2. Planaltos do rio Jequitinhonha: ocupam parte do alto e praticamente todo o setor médio da bacia. Ocorrem chapadas de dimensões e graus de ramificação variados, com altitudes entre 800 e 1100m e baixa densidade de drenagem. Entre as chapadas e de forma ampliada nas áreas situadas a jusante do município de Araçuaí observam-se amplas áreas dissecadas, com colinas e cristas, vales relativamente encaixados e vertentes ravinadas. A drenagem é fortemente controlada pela estrutura geológica. No mapa 7 os planaltos do rio Jequitinhonha coincidem com manchas de relevo fortemente ondulado entremeadas pelas áreas suavemente onduladas dos relevos tabulares das chapadas.

3. Planaltos dissecados do leste de Minas Gerais: ocorre a partir do município de Almenara, em direção à costa atlântica e também na porção sul da bacia, próximo ao divisor com a bacia do rio Doce. São caracterizados por formas mais suaves, resultantes de intenso processo de dissecação fluvial. As feições predominantes são as colinas e cristas com vales encaixados ou de fundo chato, pontões e algumas poucas feições tabulares. No geral, o conjunto coincide com manchas de relevo variando de ondulado a fortemente ondulado.

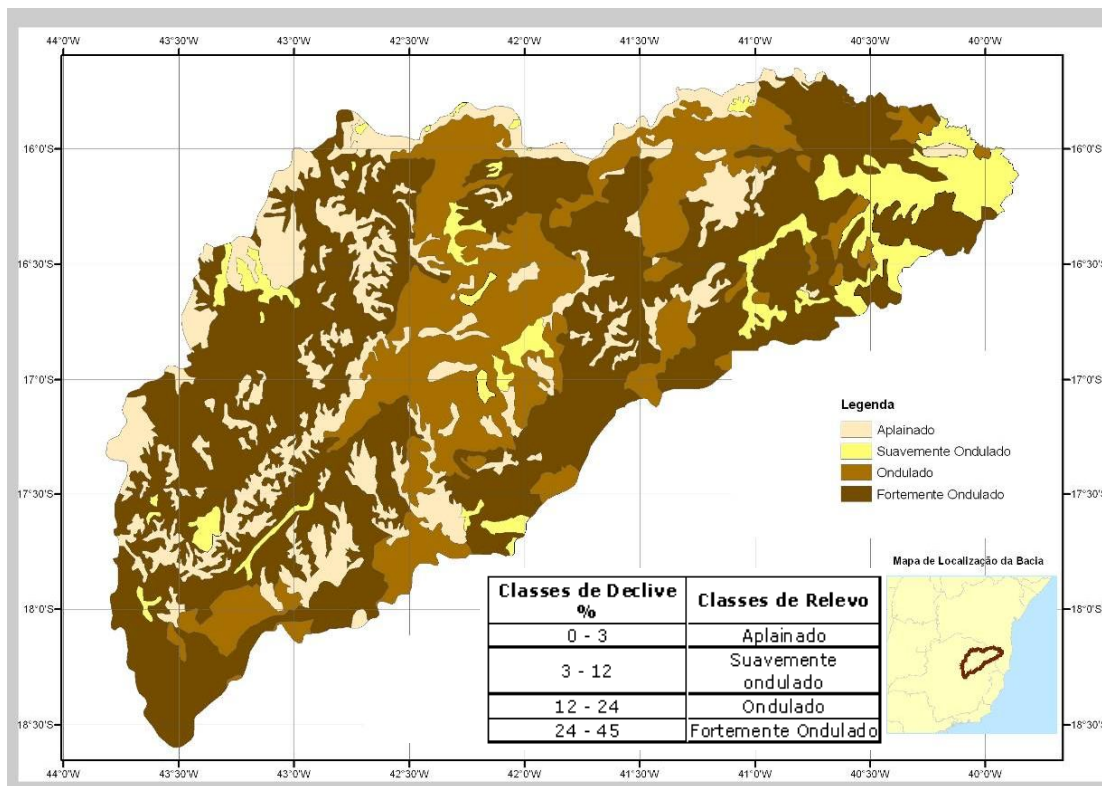
4. Depressão do Jequitinhonha: área rebaixada localizada ao longo do vale do rio Jequitinhonha e de alguns de seus afluentes, adentrando-se nas sub-bacias mais importantes. As altitudes variam de 400m nas proximidades do município de Araçuaí a 150m no limite leste da porção mineira da bacia. Escarpas alinhadas marcam os limites deste conjunto geomorfológico com o dos planaltos do rio Jequitinhonha. Destaca-se a presença de colinas de topos aplainados e vales de fundos chatos. No mapa 7 observa-se a predominância de manchas de relevo ondulado ou aplainado.





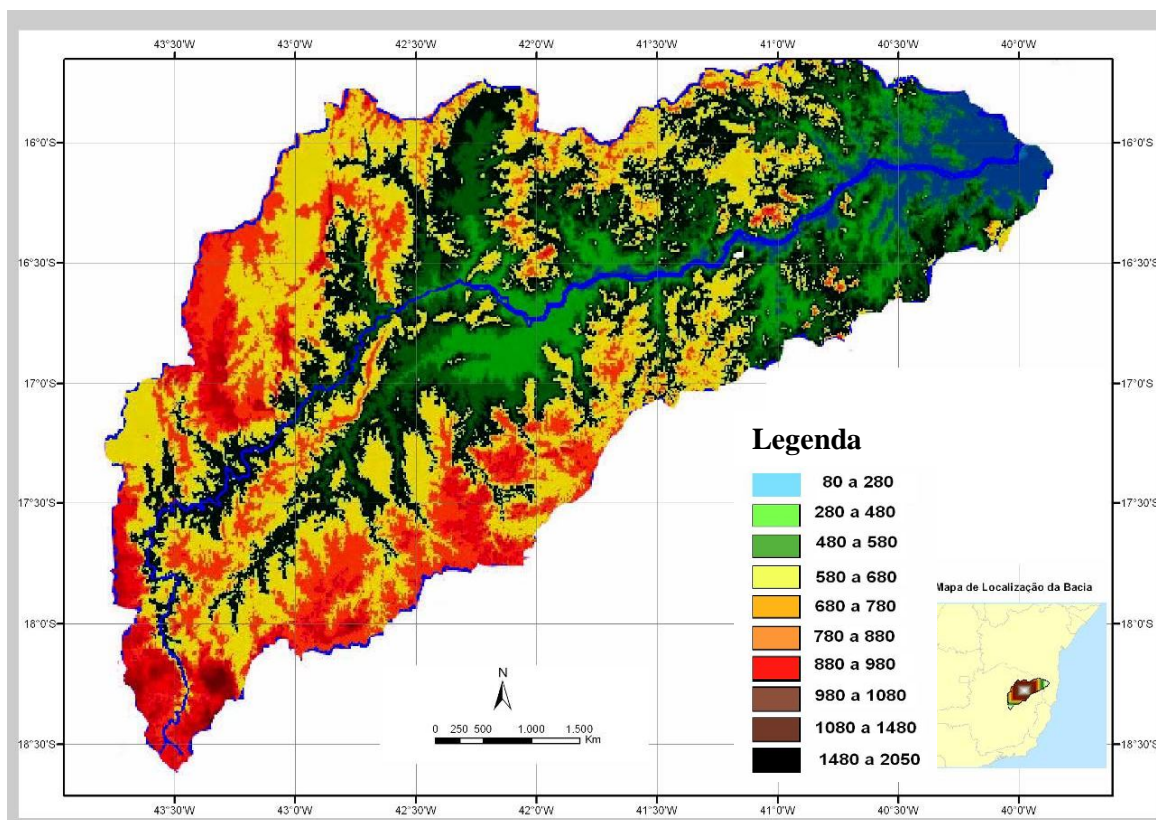
Adaptado a partir de original do CETEC (1982).

MAPA 6: Conjuntos geomorfológicos da porção mineira da bacia do rio Jequitinhonha



Adaptado a partir de original cedido pela RURALMINAS (1995)

MAPA 7: Caracterização do relevo da porção mineira da bacia do rio Jequitinhonha, segundo classes de declividade



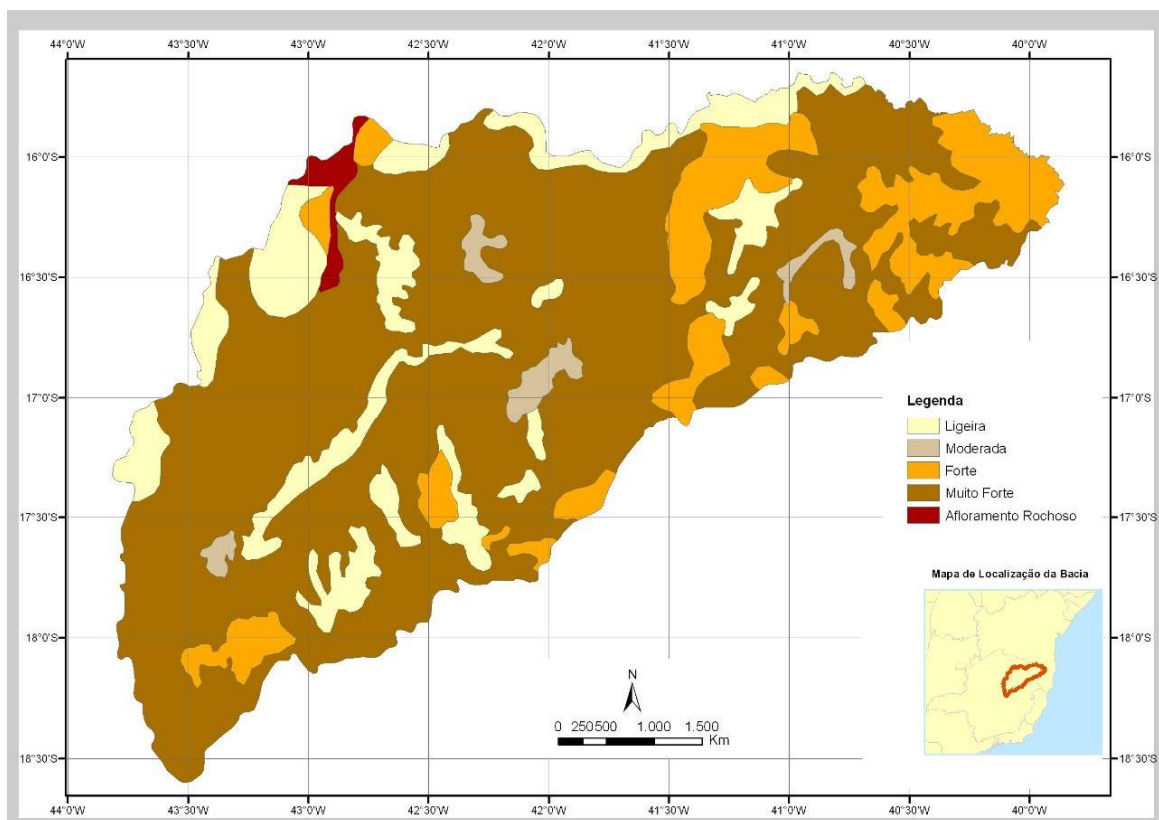
Fonte: CEPLANTUR/UFMG (2003)

MAPA 8: Hipsometria da porção mineira da bacia do rio Jequitinhonha

### Susceptibilidade erosiva

Os riscos diferenciados de erosão dos solos podem ser caracterizados levando-se em consideração os parâmetros determinantes para a existência de maior ou maior susceptibilidade ao fenômeno. Os autores divergem com relação à definição das classes. A Enerconsult (1987), na ocasião da elaboração de estudos de inventário da bacia do Jequitinhonha, propôs um modelo teórico baseado na existência de uma pré-instabilidade erosiva relacionada às características pedológicas, geomorfológicas, geológicas e da cobertura vegetal.

A RURALMINAS (1995) adotou o modelo da Enerconsult e, considerando outras informações relativas aos fatores naturais da bacia, elaborou um mapa de susceptibilidade à erosão (mapa 9). Ficou demonstrado que na porção mineira da bacia do Jequitinhonha a susceptibilidade erosiva dos terrenos é muito acentuada, devido à predominância de áreas com relevo fortemente ondulado com cobertura vegetal de cerrado e caatinga. Somente nas áreas das chapadas e em remanescentes de matas ou florestas aparecem manchas com ligeira e moderada susceptibilidade à erosão. A situação é mais complicada no Alto Jequitinhonha, pois, além dos fatores fisiográficos, os totais anuais de pluviosidade superam os 1000 mm, potencializando a ação erosiva.



Adaptado de RURALMINAS (1995)

MAPA 9: Susceptibilidade erosiva na porção mineira da bacia do rio Jequitinhonha

## CONCLUSÕES

A morfologia do relevo da bacia do Jequitinhonha é fortemente condicionada pelo ambiente geoestrutural. O relevo e o tipo e natureza dos materiais rochosos representam, sem dúvida, os aspectos mais importantes do ponto de vista dos controles da paisagem sobre a potencialidade e disponibilidade hídrica. A consideração dos solos seria fundamental, porém a escala de mapeamento disponível não permite muitos avanços.

A presença de discontinuidades espaciais quanto à arquitetura da paisagem indica a existência de significativas especificidades têmporo-espaciais em termos da atuação dos processos geoambientais, denotando particularidades internas na bacia quanto à potencialidade e disponibilidade hídrica. Trata-se de uma região diversa e complexa sob vários aspectos, porém as políticas de desenvolvimento têm desconsiderado a sua heterogeneidade interna. Novas alternativas, afinadas com a realidade físico-ambiental, devem ser avaliadas e sugeridas.

A região mais heterogênea abrange a margem esquerda do rio Jequitinhonha, das cabeceiras até a sub-bacia do rio Salinas. Nela ocorrem todos os tipos de litologia e feições morfológicas presentes no restante da porção mineira da bacia do rio Jequitinhonha. Na margem direita, incorporando a quase totalidade da sub-bacia do rio Araçuai, predominam amplas chapadas capeadas por sedimentos

cenozóicos. No Médio Jequitinhonha, estendendo-se do município de Araçuaí até o extremo jusante da área de estudo, na divisa com o estado baiano, predominam as rochas graníticas e gnáissicas, maciços estruturais e intrusões em forma de pontões. O relevo fortemente ondulado e os solos muito susceptíveis à erosão são características presentes na totalidade da bacia.

A compreensão dos parâmetros aqui analisados possibilita um melhor entendimento do cenário da bacia em termos dos fatores envolvidos na potencialidade e disponibilidade hídrica, além da vulnerabilidade natural ou induzida à erosão dos terrenos. Outras análises realizadas pelo autor, em breve encaminhadas para publicação, indicam caminhos para a definição do zoneamento e ordenamento territorial da bacia do Jequitinhonha. A idéia é contribuir para a compreensão dos controles impostos ao comportamento hidrológico e possibilitar a proposição de alternativas de uso dos recursos disponíveis de forma coerente com a diversidade.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CETEC. Diagnóstico Ambiental do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte: CETEC, 1983 (Mapa Geomorfológico. Escala 1:1.000.000).

CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. Mapa Geológico de Minas Gerais. Belo Horizonte: CPRM/COMIG, 2003. Escala 1:1.000.000. Meio Digital.

ENERCONSULT. Estudos de inventário da bacia do rio Jequitinhonha. Meio Ambiente, Anexos C e D, Belo Horizonte: 1987.

PEDROSA-SOARES, A.C. Geologia da folha de Araçuaí, Minas Gerais. In: Projeto Espinhaço. Belo Horizonte: Sec. de Estado de Rec. Minerais, Hídricos e Energéticos/Companhia Mineradora de Minas Gerais (COMIG), 1996.

PIRES José S. R.; SANTOS, José E. dos. Bacias Hidrográficas – integração entre meio ambiente e desenvolvimento. Ciência Hoje, v. 19, n. 110, p. 41-45, 1995.

RURALMINAS. Planvale - Plano Diretor de Recursos Hídricos para os Vales dos Rios Jequitinhonha e Pardo. Belo Horizonte: Geotécnica, 1995.

SAADI, A. A geomorfologia da Serra do Espinhaço em Minas Gerais e de suas margens. Geonomos, n.1, v. 3, julho/1995, p. 40-63.