

UNIDADES DE PAISAGEM DA BACIA DO RIO JEQUITINHONHA, EM MINAS GERAIS: SUBSÍDIOS PARA A GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Vanderlei de Oliveira Ferreira

vanderlei@ig.ufu.br

Prof. Adjunto da Universidade Federal de Uberlândia

RESUMO

A análise de aspectos fisiográficos, bióticos e antrópicos das bacias hidrográficas deve oferecer subsídios efetivos para o processo de determinação de pontos de maiores e menores restrições hídricas, limites de possíveis irreversibilidades e indicação regionalizada de alternativas de manejo. Nesse contexto, é preciso desenvolver e testar instrumentos destinados à identificação da interação entre o processo de apropriação humana do território e a base natural, em compartimentos espaciais internos às bacias. O presente texto se atém aos aspectos naturais, procurando avaliar a possibilidade de aplicação da abordagem paisagística à gestão de recursos hídricos². A parte mineira da bacia do rio Jequitinhonha foi tomada como estudo de caso. Verifica-se que a região mais heterogênea da bacia abrange a margem esquerda do rio Jequitinhonha, das cabeceiras até a sub-bacia do rio Salinas, onde ocorrem todos os tipos de litologia e feições morfológicas, vegetação e solos presentes na totalidade da área de estudo. Na margem direita do mesmo rio, incorporando a quase totalidade da sub-bacia do rio Araçuaí, predominam amplas chapadas capeadas por sedimentos cenozóicos, vegetação de cerrado e manchas de floresta estacional. No Médio Jequitinhonha, estendendo-se do município de Araçuaí até o extremo jusante da área de estudo, em ambas as margens, predominam as rochas graníticas e gnáissicas, maciços estruturais e intrusões em forma de pontões, vegetação de caatinga no setor oeste e florestas estacionais no setor leste. O relevo fortemente ondulado e os solos muito susceptíveis à erosão são características presentes em todas as unidades de paisagem.

Palavras-chave: bacias hidrográficas, paisagens naturais, disponibilidade hídrica

LANDSCAPE UNITS OF THE JEQUITINHONHA RIVER'S BASIN, MINAS GERAIS: SUBSIDIES FOR THE MANAGEMENT OF WATER RESOURCES

ABSTRACT

The analysis of physiographic, biotic and anthropogenic aspects of the watersheds should provide effective subsidies for the process of determining the points of major and minor water restrictions, limits of possible irreversibilities and regionalized indication of management alternatives. In this context, it is necessary to develop and test instruments for the identification of the interaction between the process of human appropriation of territory and natural base in internal spatial compartments to the basins. This text sticks to the natural features, evaluating the possibility of applying the landscape approach to the management of water resources. The part of Minas Gerais of the Jequitinhonha River's basin was taken as a case study. The most heterogeneous region of the basin is verified by covering the left bank of the Jequitinhonha River, from its headwaters to the sub-basin of the Salinas River, where occur all kinds of lithology and morphological features, vegetation and soils present in the entire study area. On the right bank of the river, incorporating almost all of the sub-basin of the Araçuaí River, there are broad plateaus capped by Cenozoic sediments, cerrado vegetation and patches of seasonal forest. In the Middle Jequitinhonha, extending the area of the city of Araçuaí to the downstream end of the study area, on both sides, dominated by granitic rocks and gneiss and structural massives and intrusion in the form of pontoons, caatinga vegetation in the west and seasonal forests in the eastern sector. The strongly undulating topography and soils susceptible to erosion are features present in all landscape units.

Keywords: watersheds, natural landscapes, water availability

Recebido em 21/02/2011

Aprovado para publicação em 25/02/2011

² Admite-se um caráter meramente didático à distinção entre paisagem natural e paisagem cultural, conforme justificado no item referente ao encaminhamento metodológico.

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A maior parte dos modelos hidrológicos considera as bacias hidrográficas como sendo fisiograficamente homogêneas. Alguns levam em consideração apenas os atributos topográficos, normalmente computados a partir de modelos numéricos. A maioria dos inventários de recursos hídricos não incorpora a essência dos processos naturais e antrópicos, às vezes mencionando-os apenas para cumprir formalidades. As especificidades naturais e socioeconômicas existentes no interior das bacias devem ser melhor avaliadas e efetivamente consideradas, o que pode revelar novos caminhos rumo a melhores graus de acertos quanto aos prognósticos e demais aspectos comumente contemplados nos Planos de Recursos Hídricos. O presente texto toma a porção mineira da bacia do rio Jequitinhonha como estudo de caso, procurando aprimorar instrumentos destinados à identificação da geodiversidade interna das bacias hidrográficas.

Praticamente todas os estudos e políticas públicas dirigidas ao Vale do Jequitinhonha apontam os problemas relacionados ao quadro de disponibilidade hídrica como um dos motivos principais para o baixo desempenho das iniciativas do setor produtivo. A esse respeito, merece destaque o Plano Diretor de Recursos Hídricos para os Vales do Jequitinhonha e Pardo (Planvale), coordenado pela Fundação Rural Mineira (RURALMINAS) e desenvolvido pelo Consórcio Geotécnica-DHV. O objetivo do plano, apresentado em meados da década de 1990, foi propor alternativas de ações de desenvolvimento para os setores de abastecimento de água e saneamento, irrigação e drenagem, produção de energia elétrica, controle hidrológico e conservação ambiental, sob a perspectiva da gestão e do aproveitamento dos recursos hídricos. Os relatórios gerados são extensos, abrangentes e incorporam a maioria das preocupações manifestadas pelas iniciativas de gestão dirigidas à região em décadas anteriores. Trata-se, portanto, de uma experiência representativa, reafirmando a certeza da necessidade objetiva de correção da estratégia de uso e conservação da água disponível na bacia do rio Jequitinhonha. Para a RURALMINAS (1995), “a água deve ser um elemento disciplinador” do uso dos demais recursos naturais “sem, entretanto se constituir em elemento restritivo ao desenvolvimento sustentável”.

Acredita-se que a delimitação de unidades de paisagem internas à bacia do rio Jequitinhonha aqui apresentada poderá contribuir para a indicação de alternativas de usos em conformidade com as características fisiográficas das mesmas, evidentemente levando-se em consideração que as particularidades de cada uma estão interligadas na escala da bacia como um todo. Também é importante reforçar que cada unidade paisagística é composta de micro-bacias com características ambientais e hidrológicas pouco ou muito semelhantes, e que acabam se articulando em heterogêneas bacias de maiores dimensões.

LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO 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 km², dos quais 65.660 (93,38%) correspondem à porção mineira e 4.655 km² (6,62%) estão no território baiano. O mapa 1 apresenta a localização da bacia do rio Jequitinhonha no contexto do estado de Minas Gerais.



Mapa 1: 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 (FERREIRA, 2009, p.05). 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.

O comportamento da rede drenagem na bacia do rio Jequitinhonha, seus padrões e anomalias revelam claramente as condicionantes litológicas ou tectônicas. No Alto Jequitinhonha há duas situações distintas. Na Serra do Espinhaço os interflúvios são representados por linhas de cumeadas e cristas simétricas ou assimétricas tipo *hogback*, os vales são escarpados, normalmente adaptados a falhas, e há casos de superimposição de cursos d'água ao atravessar cristas em gargantas. A orientação estrutural dos vales, combinada à ocorrência de maior quantidade de chuva intensifica a dissecação e favorece a instalação de uma intrincada, complexa e densa rede de drenagem com padrão semelhante ao dendrítico. Saindo da Serra do Espinhaço e entrando no domínio das chapadas o modelado caracteriza-se por uma maior homogeneidade de feições, representadas pelas superfícies tabulares limitadas por rebordos escarpados. Nesta área a estrutura continua a exercer importante influência na drenagem, o que se manifesta em vários cursos d'água que nascem no entorno das formas tabulares e aprofundam leitos muitas vezes retilinizados.

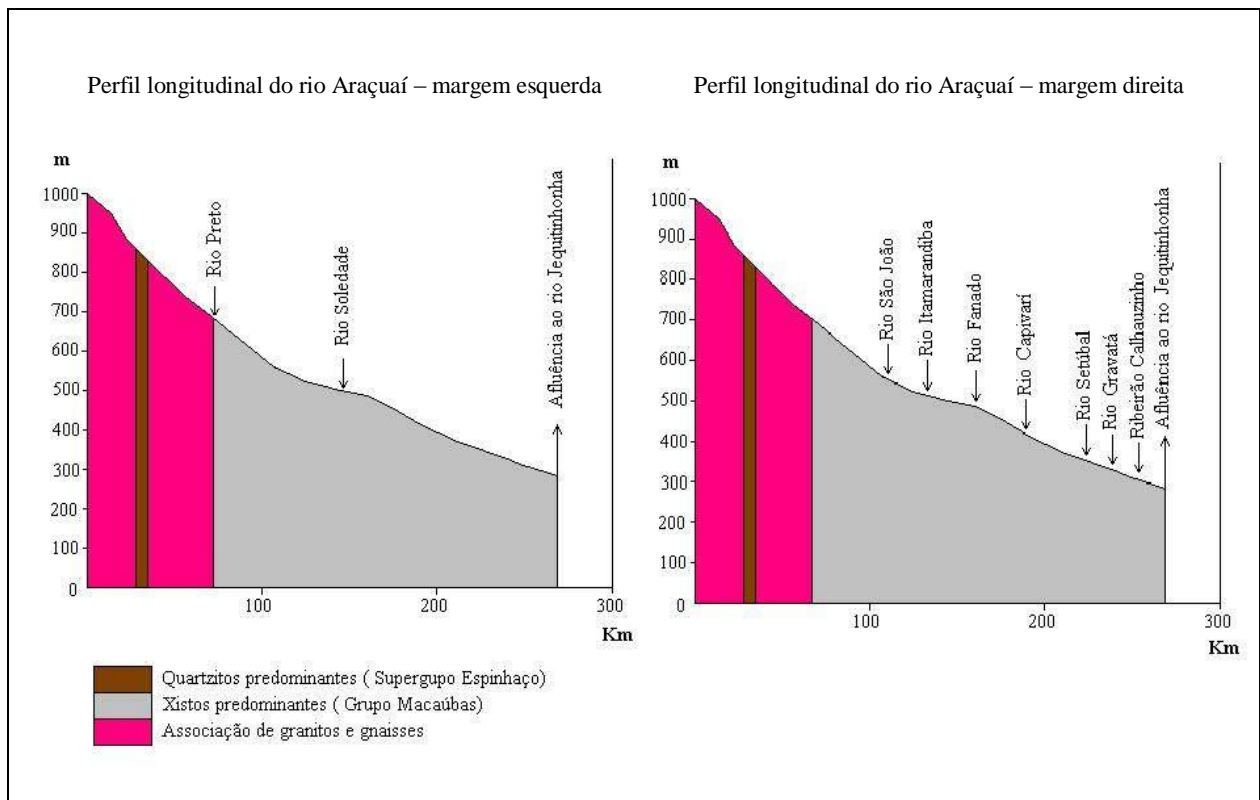


Figura1: Perfil longitudinal do rio Araçuaí

No Médio Jequitinhonha, a partir do município de Araçuaí, também ocorrem chapadas, tendo em vista que ainda existem coberturas detríticas terciárias. Entretanto, devido ao substrato composto predominantemente de rochas gnáissicas e graníticas, as formas convexas passam a predominar. Em direção ao baixo curso aparecem pontões resultantes da exumação de corpos graníticos proterozóicos que acabam por refletir na organização da rede de drenagem, que demonstra padrão radial em algumas situações. As influências estruturais são também indicadas por segmentos de canais retilíneos.

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 dendrítico. Nas áreas de coberturas detríticas, a densidade é baixa (grosseira) ou praticamente ausente devido à alta permeabilidade dos materiais intemperizados. Por meio do mapa 2 é possível perceber as diferentes situações de padrões e densidade de drenagem no Alto e no Médio Jequitinhonha.

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.

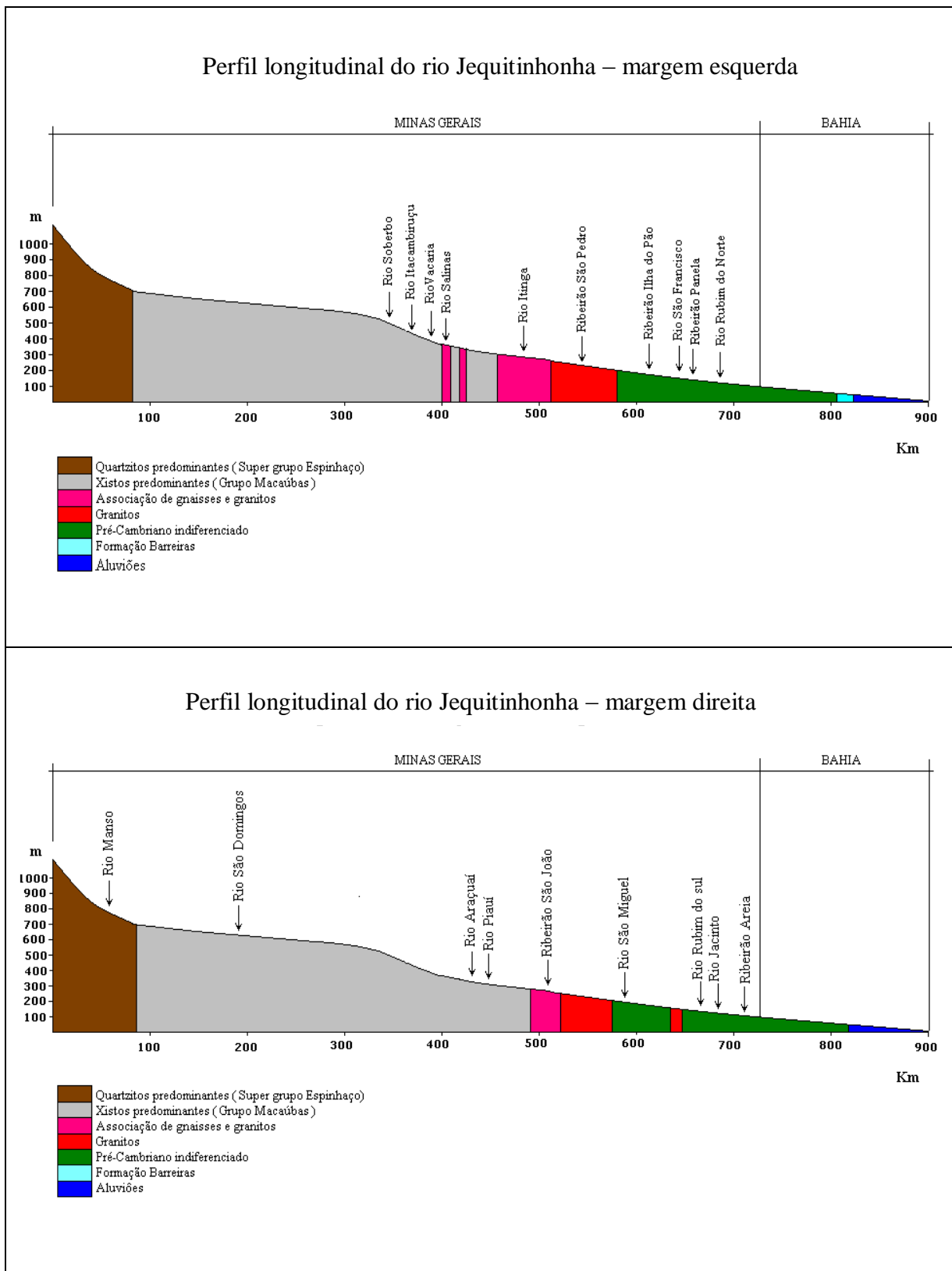
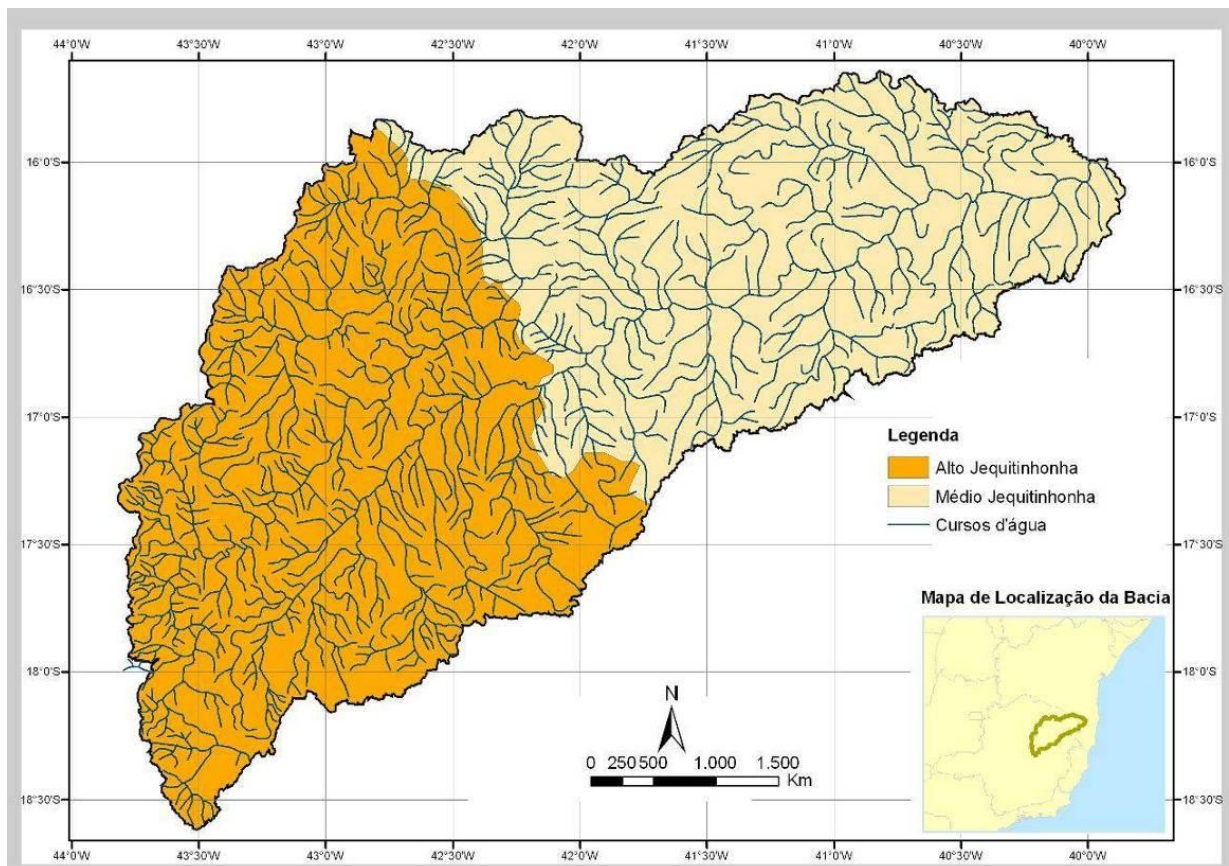


Figura2: Perfil longitudinal do rio Jequitinhonha



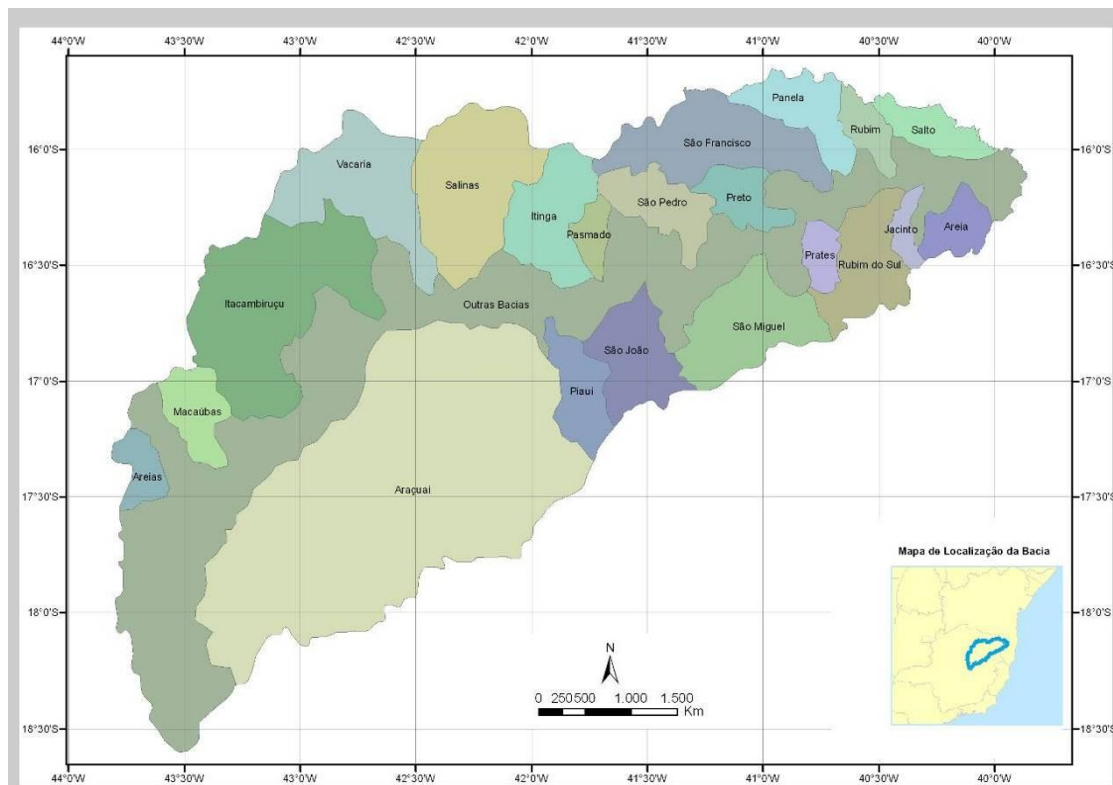
Mapa 2: Rede de drenagem da porção mineira da bacia do rio Jequitinhonha

METODOLOGIA

O francês Georges Bertrand afirma que a unidade de paisagem deve ser definida por uma síntese de numerosas características e justificada pela redundância ou repetição, que fornecem uma relativa homogeneidade do espaço ora considerado. A delimitação de setores relativamente homogêneos significa, na verdade, a busca de “descontinuidades objetivas da paisagem” (1971, p.08).

[...] seria certamente um mau método querer superpor, seja pelo método cartográfico direto, seja pelo método matemático (sistema de rede), o máximo de unidades elementares para destacar daí uma unidade “média” que não exprimiria nenhuma realidade por existir a estrutura dialética das paisagens. Ao contrário, é preciso procurar talhar diretamente a paisagem global tal qual ela se apresenta. Naturalmente a delimitação será mais grosseira, mas as combinações e as relações entre os elementos, assim como os fenômenos de convergência aparecerão mais claramente. A síntese, no caso, vem felizmente substituir a análise (BERTRAND, 1971, p.09 - grifo nosso).

A compreensão da relação entre os elementos da paisagem, conforme mencionado por Bertrand, somente é possível por meio da investigação dos elementos naturais e sociais conjuntamente, considerando aspectos objetivos e subjetivos da realidade. Deve-se estudar a paisagem segundo uma dimensão global procurando identificar os processos decorrentes da interconexão dos elementos. É também esta a concepção que o brasileiro Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro (MONTEIRO, 1978) propõe para os estudos da paisagem.



Mapa 3: Sub-bacias de drenagem da porção mineira da bacia do rio Jequitinhonha (FERREIRA, 2009, p. 7)

Por outro lado, Sotchava (1977, p.05), apesar de insistir que a moderna Geografia Física “[...] acha-se principalmente relacionada aos aspectos antrópicos do ambiente [...]”, afirma que os geossistemas, enquanto modelos de interpretação da paisagem, são formações naturais “[...] experimentando, sob certa forma, o impacto dos ambientes social, econômico e tectogênico”. Isso “[...] não exclui a existência de sistemas totais que, em igual medida, representem sistemas geográficos, econômicos, sociais, e técnicos [...]”. Porém, “durante a pesquisa o dito complexo é submetido, antes de tudo, a um desmembramento, sem o qual a sua análise efetiva é impossível!” (grifo nosso).

A distinção das paisagens naturais em relação às culturais, para fins de estudos, está também de acordo com a concepção de Christofolletti (1993b, p.19):

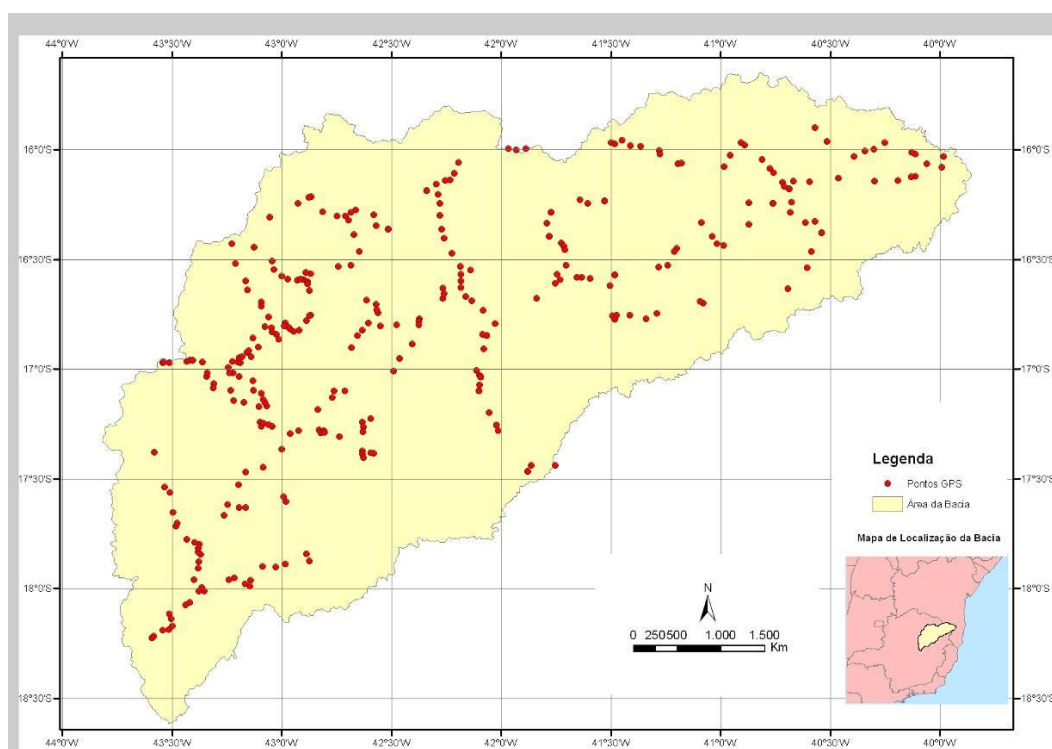
[...] as organizações espaciais devem ser vistas como unidades ou indivíduos geográficos que se expressam pela estrutura e entrosamento entre os elementos componentes, ocupando uma determinada parcela na superfície terrestre. Os seus elementos componentes, no primeiro nível hierárquico, são representados pela organização espacial do meio ambiente físico e pela organização espacial das atividades humanas. A primeira categoria corresponde aos geossistemas enquanto a segunda compõe o conjunto dos sistemas sócio-econômicos.

O presente texto apresenta a delimitação de áreas relativamente homogêneas do ponto de vista da natureza na bacia do rio Jequitinhonha, em Minas Gerais. Os parâmetros morfológicos e litoestruturais foram os mais importantes para subsidiar a delimitação das unidades. A consideração dos solos é fundamental, porém na escala de mapeamento disponível não permitiu muitos avanços. De qualquer modo, o relevo e o tipo e natureza dos materiais rochosos existentes representam, sem dúvida, os aspectos mais importantes da paisagem do ponto de vista dos controles sobre a potencialidade e disponibilidade hídrica.

Evidencia-se, ainda que intuitivamente, que os elementos mais evidentes na estrutura das unidades de paisagem nem sempre são os mesmos. A preponderância de um ou outro pode estar anunciando uma possível descontinuidade em termos dos processos atuantes. A presença das descontinuidades indica a existência de especificidades têmico-espaciais em termos de atuação dos processos o que explica a diversidade fisionômica das unidades de paisagem, e, conseqüentemente, influências nas especificidades internas da bacia do Jequitinhonha quanto à potencialidade e disponibilidade hídrica. Portanto, em cada unidade, foi utilizado na delimitação o elemento mais ressaltante fisionomicamente, tendo como critério a procura das descontinuidades, evidenciadas pela dinâmica atual do conjunto, sempre tendo como referência a questão do comportamento hidrológico.

Recorreu-se basicamente às informações disponíveis em relatórios de planos anteriores, campanhas de campo e compilação e re-interpretação de mapas. O mapa de conjuntos litológicos, por exemplo, foi obtido por meio 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*.

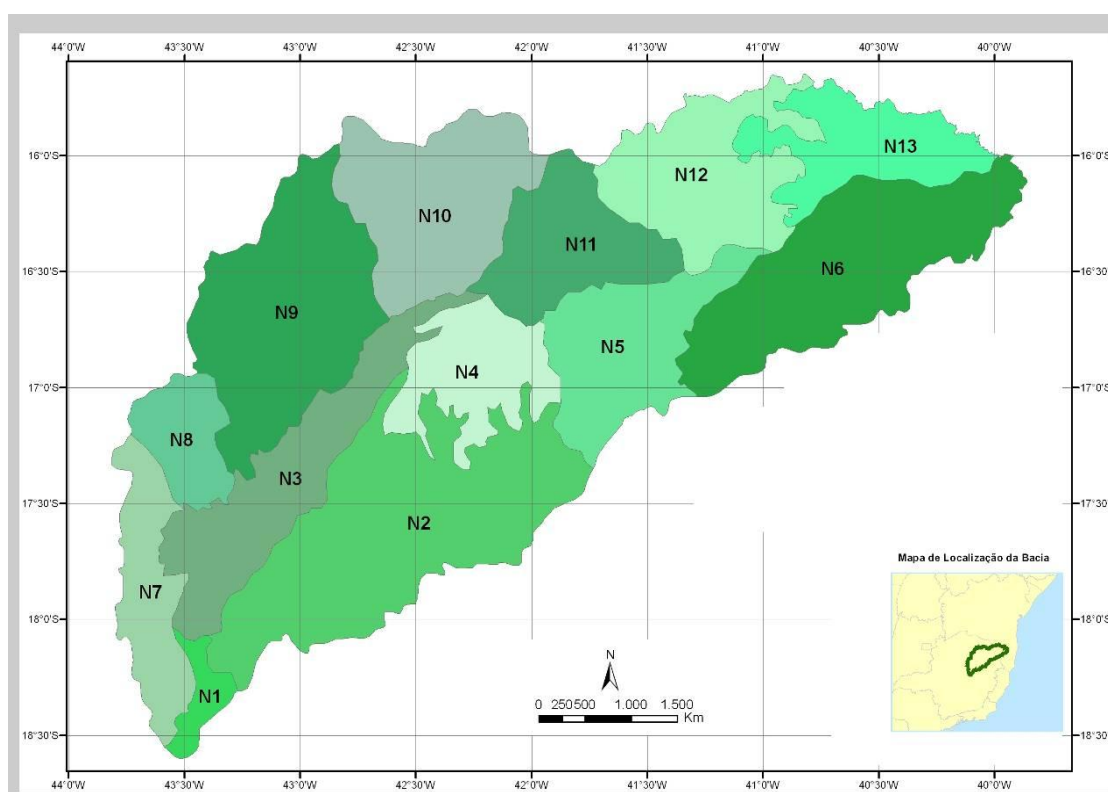
O estabelecimento e a visitação de alvos de campo foram fundamentais, já que possibilitaram a coleta de elementos não disponíveis no conjunto das informações secundárias. Foram realizados quatro trabalhos de campo. O primeiro possibilitou um reconhecimento genérico da quase totalidade da área de estudo 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 4, que apresenta a distribuição das áreas contempladas em análises específicas durante as campanhas de campo.



Mapa 4: Distribuição das áreas contempladas em análises específicas nas campanhas de campo

RESULTADOS

O mapa 5 apresenta as unidades de paisagem natural delimitadas, nomeadas de N1 a N13. A região mais heterogênea abrange a margem esquerda do rio Jequitinhonha, das cabeceiras até a sub-bacia do rio Salinas (N7, N8, N9 e N10). Nela ocorrem todos os tipos de litologia e feições morfológicas, vegetação e solos presentes na totalidade da bacia. Na margem direita do rio Jequitinhonha, incorporando a quase totalidade da sub-bacia do rio Araçuaí, predominam amplas chapadas capeadas por sedimentos cenozóicos, vegetação de cerrado e manchas de floresta estacional (N2 e N4). No Médio Jequitinhonha, estendendo-se do município de Araçuaí até o extremo jusante da parte mineira da bacia, na divisa com o estado baiano, em ambas as margens, predominam as rochas graníticas e gnáissicas, maciços estruturais e intrusões em forma de pontões, vegetação de caatinga no setor oeste e florestas estacionais no setor leste (N5, N6, N11, N12 e N13). O relevo fortemente ondulado e os solos muito susceptíveis à erosão são características presentes em todas as unidades de paisagem.



Mapa 5: Unidades de paisagem natural da porção mineira da bacia do rio Jequitinhonha

Na extremidade ocidental da bacia, fazendo parte da faixa orogênica do chamado Espinhaço Meridional, localiza-se a unidade de paisagem N1. As rochas pertencem principalmente ao Supergrupo Espinhaço, especialmente quartzitos intensamente fraturados, e também ocorrências pouco extensas de rochas filíticas, conglomeráticas e vulcânicas. Destacam-se vertentes íngremes e escarpadas e vales profundos. As configurações morfológicas dos escarpamentos são bastante diversificadas, causadas principalmente por condicionantes litoestruturais. Assim sendo, pode-se observar tanto uma muralha montanhosa imponente, quanto um degrau escarpado mais degradado devido à ação diferencial dos processos tectônicos e erosivos (figura 3). Nesta unidade estão as nascentes dos rios Jequitinhonha e Araçuaí. A água é armazenada predominantemente em fraturas, mas a permeabilidade primária é razoável, se comparada à das rochas xistosas do Grupo Macaúbas e rochas graníticas e gnáissicas, ambas predominantes no restante da bacia. As nascentes ocorrem principalmente nos fundos dos vales.

Os solos são rasos (neossolos litólicos) ou ausentes (afloramentos rochosos), recobertos por vegetação de campos rupestres e de altitude, mas com ocorrências de florestas estacionais decíduais nos fundos de vale e também em manchas de rochas vulcânicas.

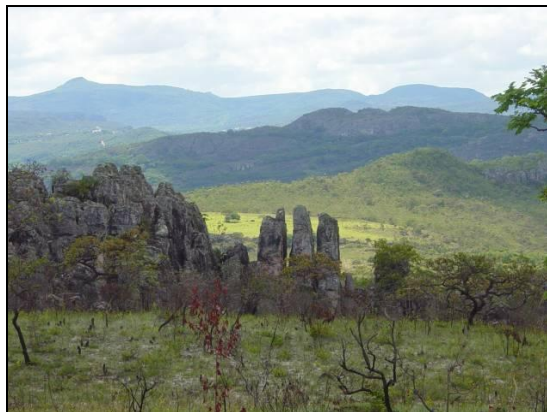


FIGURA 3: Unidade de paisagem N1 - relevo de cristas, escarpas e vales profundos no município de Diamantina/MG

Foto: Vanderlei Ferreira, 2003



FIGURA 4: Unidade de paisagem N2 - coberturas detriticas apoiadas sobre rochas xistosas do Grupo Macaúbas no município de Minas Novas/MG

Foto: Vanderlei Ferreira, 2004

A unidade N2 abrange ampla área da sub-bacia do rio Araçuaí, na sua margem direita, onde ocorrem extensas coberturas detriticas apoiadas sobre as rochas predominantemente xistosas do Grupo Macaúbas (figura 4). Sobre as coberturas, as declividades são muito baixas. Os latossolos predominam nesses topos aplainados, que sempre terminam de forma abrupta. A água infiltra nos topos e escoar lateralmente, em profundidade, sobre o embasamento xistoso. Nesse caso, as nascentes localizam-se no entorno das chapadas, exatamente no contato litológico. Nos vales aflora o substrato de rochas predominantemente xistosas do Grupo Macaúbas e a topografia é mais diversificada, principalmente em forma de colinas de topos convexos. Há predominância de cambissolos, fortemente susceptíveis à erosão.

Ao Sul, ao longo do divisor com a bacia do rio Doce, afloram faixas de rochas graníticas e gnáissicas. As altitudes chegam a 800m nos topos das chapadas, reduzindo-se a 480m nos fundos de vales. O cerrado é a vegetação nativa predominante nas chapadas. Nos vales ocorrem o cerrado e florestas estacionais semi-decíduais que podem se estender até a terça parte das encostas, aproximadamente. O grau de caducifolia dessas matas aumenta à medida que se afasta dos cursos d'água. No município de Senador Modestino encontra-se a Reserva Biológica Estadual da Mata dos Ausentes (figura 5) e no município de São Gonçalo do Rio Preto encontra-se o Parque Estadual do Rio Preto. A primeira é coberta principalmente pelas florestas estacionais. Já o parque estadual apresenta uma cobertura vegetal mais diversificada (cerrado, campos rupestres e de altitude e florestas estacionais).



FIGURA 5: Unidade de paisagem N2 - detalhe da vegetação de floresta estacional semi-decidual da Reserva Biológica Estadual da Mata dos Ausentes, no município de Senador Modestino/MG
Foto: Vanderlei Ferreira, 2005



FIGURA 6: Unidade de paisagem N3 - detalhe da vegetação da Reserva Biológica Estadual da Mata de Acauã, no município de Leme do Prado/MG
Foto: Vanderlei Ferreira, 2005

A extensa chapada formada por materiais detríticos, apoiados sobre as rochas do Grupo Macaúbas, que separa as bacias dos rios Jequitinhonha e Araçuaí, corresponde à unidade N3. A distribuição dos solos segue a mesma lógica verificada na unidade N2: latossolos no topo e cambissolos à medida que vai descendo em direção à calha de ambos os rios. Sobre a chapada a vegetação nativa é o cerrado e nas encostas é a floresta estacional. Na porção sul da unidade já surge a vegetação de caatinga, porém ainda com interpenetrações de cerrado, indicando a transição do clima mais úmido do Alto para o clima mais seco do Médio Jequitinhonha. A Reserva Biológica da Mata de Acauã, com 5.197,77 ha. de floresta estacional semi-decidual é administrada pelo IEF, e tem sede no município de Leme do Prado (figura 6) e apresenta características próprias da tipologia floresta estacional. A área tem sofrido vários tipos de pressão antrópica, especialmente da silvicultura. É preciso estudá-la melhor para determinar a composição e a estrutura do componente arbóreo, estabelecendo comparações com outras matas estacionais da região.

A unidade N4 corresponde à área deprimida situada no baixo curso do rio Araçuaí, até a sua confluência com o rio Jequitinhonha, com terrenos relativamente planos, um tanto mais baixos do que a região do entorno. O relevo é uniforme, de colinas amplas, baixas e niveladas, apresentando vertentes convexas, muito suaves e topos alongados ou levemente arredondados (figura 7). A suavidade topográfica é interrompida pela presença das escarpas das chapadas, quase sempre sustentadas por carapaças ferruginosas. Nas áreas mais próximas das calhas fluviais verificam-se amplas superfícies planas compostas por seixos arredondados a angulosos de quartzo, envolvidos por matriz argilo-arenosa (figura 8). Os solos predominantes são argissolos e latossolos. A vegetação de caatinga cobre a maior parte da área, havendo também algumas interpenetrações de cerrado.



FIGURA 7: Unidade de paisagem N4 - colinas amplas de gradientes muito suaves do baixo curso do rio Araçuaí, interrompidas pelas escarpas de chapadas, no município de Araçuaí/MG

Foto: Patrícia de Sá, 2003



FIGURA 8: Unidade de paisagem N4 - detalhe de seixos arredondados a angulosos quaternários, envolvidos por matriz argilo-arenosa no município de Araçuaí/MG

Foto: Vanderlei Ferreira, 2004

Na transição entre o domínio das rochas predominantemente xistosas do Grupo Macaúbas e as rochas graníticas e gnáissicas que predominam no setor médio da bacia do rio Jequitinhonha situa-se a unidade N5 (figura 9). Nela ocorrem coberturas detríticas, porém quase sempre dispostas sobre os complexos gnáissicos. Há, também, inúmeros dorsos rochosos originários de massas plutônicas que se destacam na arquitetura da paisagem (figura 10). Rampas pedimentadas parcialmente coluvionadas compostas de material predominantemente arenoso partem dessas feições em direção às planícies aluviais. Os latossolos ocorrem nos topos de chapadas e também próximo às cabeceiras de drenagem, já nas proximidades do divisor com a bacia do rio Doce. No restante da unidade aparecem manchas de argissolos e cambissolos. A vegetação de caatinga é predominante, mas há cerrado nas chapadas e manchas de florestas estacionais semi-decíduais em encostas, especialmente na sub-bacia do rio São João Grande. O longo período de deficiência hídrica revela-se com precisão. Na grande estação seca, a maioria dos arbustos espinhosos da caatinga perde suas folhas e se vê um conjunto de troncos e ramos cinza e branco. Mas basta chover para que a vegetação se transforme num tapete verde.

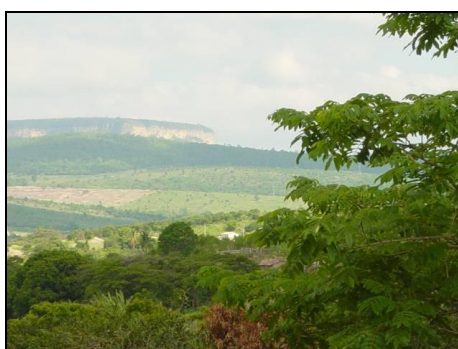


FIGURA 9: Unidade de paisagem N5 – vales entreando as chapadas no município de Ponto dos Volantes/MG
Foto: Vanderlei Ferreira, 2003



FIGURA 10: Unidade de paisagem N5 – dorsos rochosos, rampas pedimentadas e planície aluvial na sub-bacia do rio São João Grande no município de Ponto dos Volantes/MG
Foto: Vanderlei Ferreira, 2005

Na margem direita do rio Jequitinhonha, iniciando-se no divisor entre as sub-bacias do rio São

João Grande e São Miguel, estendendo-se até a divisa com o Estado da Bahia, foi delimitada a unidade de paisagem N6. O relevo varia de suavemente a fortemente ondulado, predominando formas dissecadas de topos relativamente alongados (figura 11). As intrusões de massas plutônicas manifestam-se em numerosos pontões. Entre essas formas ocorrem superfícies relativamente planas, recobertas por colúvios, com dissecção incipiente (figura 12). As altitudes raramente superam 500 metros. No setor leste da unidade predominam argissolos e no setor oeste os latossolos vermelho escuros. A vegetação nativa predominante são as florestas estacionais semi-decíduais, mas há manchas de florestas ombrófilas abertas. A caatinga está presente somente na sub-bacia do rio São Miguel.



FIGURA 11: Unidade de paisagem N6 – formas dissecadas de topos alongados, originalmente recobertas por florestas estacionais semi-decíduais no município de Rubim/MG

Foto: Vanderlei Ferreira, 2007

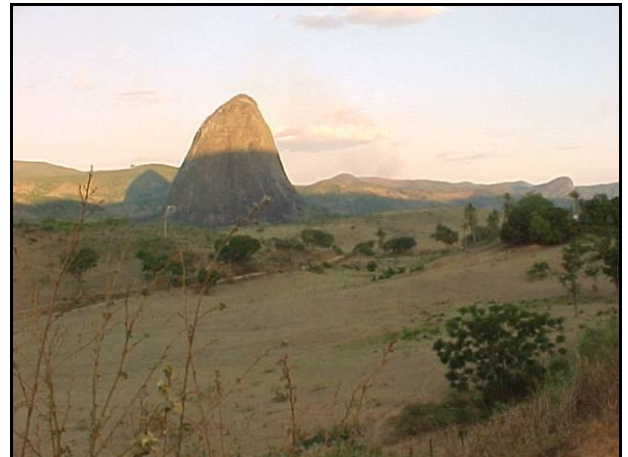


FIGURA 12: Unidade de paisagem N6 – superfícies relativamente planas, recobertas por colúvios, situadas entre os pontões e colinas do município de Rio do Prado/MG

Foto: Vanderlei Ferreira, 2003

A unidade N7 localiza-se na extremidade ocidental da bacia do Jequitinhonha, ao norte da Depressão de Couto de Magalhães, portanto já no trecho setentrional da Serra do Espinhaço, se estendendo até os limites meridionais da sub-bacia do Ribeirão da Areia. Trata-se de uma unidade internamente muito heterogênea. A complexidade geológica evidencia-se no relevo, apresentando uma grande diversidade de formas. No domínio geológico do Supergrupo Espinhaço predominam altitudes superiores a 1200m em cristas alinhadas predominantemente no sentido N-S, com vales estreitos e profundos. Nas áreas do domínio das rochas do Grupo Macaúbas aparece um relevo colinoso de baixa amplitude topográfica com algumas ocorrências de coberturas detríticas, manifestadas em forma de chapadas isoladas e ramificadas. Do ponto de vista da vegetação, são encontradas florestas estacionais semi-decíduais, cerrados, campos de altitude e campos rupestres. Os solos predominantes na Serra do Espinhaço são os neossolos litólicos e amplas áreas de afloramentos rochosos. Nas áreas colinosas predominam os cambissolos e nos topos das chamadas os latossolos. A figura 13 mostra relevo colinoso esculpido no domínio das rochas do Grupo Macaúbas no primeiro plano. Ao fundo vê-se a Serra do Espinhaço, sempre caracterizada por vertentes íngremes, rochosas e desnivelamentos topográficos.



FIGURA 13: Unidade de paisagem N7 – relevo colinoso e cristas da Serra do Espinhaço no município de Olhos D'água/MG

Foto: Patrícia de Sá, 2003



FIGURA 14: Unidade de paisagem N8 – colinas suavemente dissecadas, recobertas por vegetação de cerrado do município de Guaraciama/MG

Foto: Vanderlei Ferreira, 2005

A unidade N8 corresponde à sub-bacia do rio Macaúbas e outras pequenas sub-bacias situadas ainda no setor oeste da bacia do rio Jequitinhonha, iniciando-se no próprio rio Jequitinhonha e terminando no divisor com a bacia do rio São Francisco. No substrato predominam as rochas xistosas do Grupo Macaúbas, parcialmente recobertas por sedimentos detríticos, principalmente no setor noroeste da unidade. Ao nordeste, já nas proximidades do divisor entre as bacias dos rios Macaúbas e Itacambiruçu ocorrem afloramentos quartzíticos do Supergrupo Espinhaço. Os solos predominantes são os latossolos (chapadas), cambissolos (domínio das rochas xistosas) e neossolos litólicos (Serra do Espinhaço). A vegetação de campos rupestres e de altitude aparece nas áreas seranas, mas há ampla predominância de cerrado (figura 14).

A sub-bacia do rio Itacambiruçu, o setor oeste da sub-bacia do rio Vacaria e outras sub-bacias menores situadas próximo à calha do rio Jequitinhonha formam a unidade N9. O substrato xistoso do Grupo Macaúbas aparece ao sul, leste e oeste da área, parcialmente recoberto por sedimentos detríticos. Os quartzitos do Supergrupo Espinhaço ocorrem em duas linhas de cristas principais de direção N-S. As rochas gnáissicas aparecem em uma depressão interplanáltica situada na parte central da área, entre os quartzitos. As cristas quartzíticas correspondem a lascas de empurrão, envolvendo seqüências do Supergrupo Espinhaço (Saadi, 1995). A depressão gnáissica é o resultado da escavação fluvial de uma janela estrutural. Nas áreas gnáissicas observa-se um relevo de colinas com formas arredondadas, tipo meia-laranja, de vertentes suaves, em geral côncavas, com entalhamento e dissecação pouco profundos, mas com densa rede fluvial. Nas áreas xistosas aparece um relevo com cristas e colinas mais alongadas. Nos quartzitos há um relevo com escarpas altas, entalhamento profundo e drenagem densa. Nas coberturas detríticas predominam as amplas chapadas. Como de costume, nas colinas xistosas e gnáissicas ocorrem cambissolos, nas chapadas ocorrem latossolos e nas cristas quartzíticas neossolos litólicos e afloramentos rochosos. Quanto à vegetação, nas áreas colinosas predominam os cerrados, campos de altitude nas cristas quartzíticas e as florestas estacionais aparecem nos fundos de vales e algumas manchas avançam até aproximadamente 1/3 das encostas. No primeiro plano da figura 15 vêem-se as colinas alongadas esculpidas em rochas do Grupo Macaúbas e, ao fundo, aparecem as vertentes escarpadas e rochosas da Serra do Espinhaço. Na figura 16 vê-se corredeiras em uma seção do leito rochoso do rio Itacambiruçu, nas proximidades da sede municipal de Grão Mogol.



FIGURA15: Unidade de paisagem N9 – morfologia de colinas alongadas, interrompidas por vertentes escarpadas e rochosas no município de Botumirim/MG

Foto: Vanderlei Ferreira, 2005



FIGURA 16: Unidade de paisagem N9 – seção do leito rochoso do rio Itacambiruçu nas proximidades da sede municipal de Grão Mogol/MG

Foto: Vanderlei Ferreira, 2005

A unidade N10 inicia-se próximo à confluência do rio Jequitinhonha com o rio Itacambiruçu. No município de Cristália o limite com a unidade N9 é dado pelo divisor da sub-bacia do rio Itacambiruçu com a sub-bacia do rio Vacaria. Ao entrar no município de Grão Mogol, o contato com os quartzitos do Supergrupo Espinhaço (direção N-S) passa a servir de limite. A leste, a unidade estende-se até o divisor entre as sub-bacias do rio Salinas e Itinga. A maior parte da unidade é embasada por rochas xistosas. Na sua porção leste aparecem rochas graníticas e gnáissicas, que têm seqüência continuada na direção jusante da bacia do rio Jequitinhonha. Tanto sobre as rochas xistosas quanto sobre as gnáissicas existem coberturas detríticas pouco extensas. As formas de relevo predominantes na sub-bacia do rio Vacaria são as colinas alongadas de topos convexos. No trecho jusante da sub-bacia do Salinas as colinas são mais amplas, baixas e subniveladas, de gradientes muito suaves, porém entremeadas por chapadas (figura 17). Quanto aos solos, além dos cambissolos e latossolos, surgem manchas de argissolos localizadas a leste da área. A vegetação nativa predominante na sub-bacia do rio Salinas é a caatinga (figura 18), indicando a presença de clima mais seco. Na sub-bacia do rio Vacaria predomina o campo cerrado.

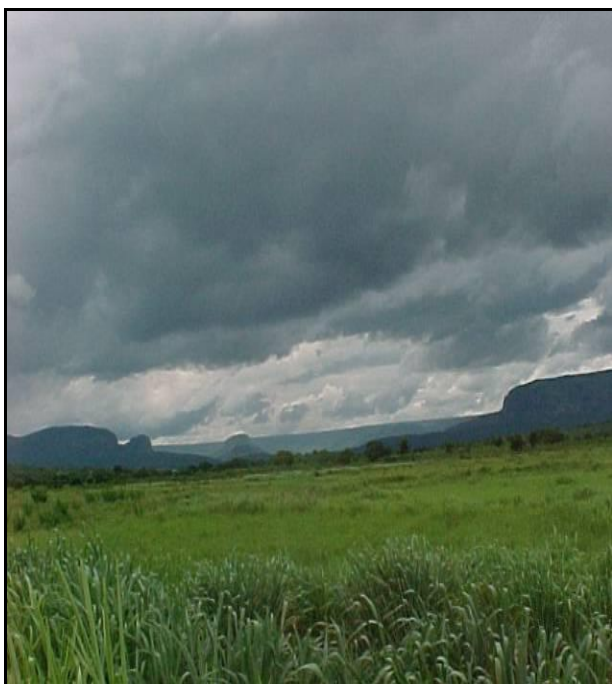


FIGURA 17: Unidade de paisagem N10 – Depressão do rio Jequitinhonha, caracterizada por colinas amplas, baixas e subniveadas, de gradientes muito suaves na sub-bacia do rio Salinas, no município de Rubelita/MG
Foto: Vanderlei Ferreira, 2005



FIGURA 18: Unidade de paisagem N10 – presença do cacto mandacaru (*Cereus jamacaru*), indicando ocorrência de clima semi-árido no município de Rubelita/MG
Foto: Patrícia de Sá, 2003

A unidade N11 corresponde basicamente às sub-bacias dos rios Itinga e Pasmado. Predominam rochas graníticas e gnáissicas, ainda com pequenas ocorrências de rochas xistosas e coberturas detríticas cenozóicas. Os topos são convexos, estreitos e relativamente alinhados e as encostas apresentam perfis retilíneos e superfícies razoavelmente entalhadas por ravinas, com freqüentes anfiteatros (figura 19). Os vales são amplos, em planícies relativamente desenvolvidas (figura 20). As coberturas detríticas com seus relevos tabulares estão presentes especialmente no setor norte e oeste da unidade. Em termos de cobertura pedológica, há ocorrências de latossolos, argissolos e cambissolos. Corresponde ao setor de clima tipicamente semi-árido da bacia do rio Jequitinhonha, sendo a caatinga a vegetação predominante.



Foto: Vanderlei Ferreira, 2007
FIGURA 19: Unidade de paisagem N11 – morfologia de colinas com topos estreitos e relativamente alinhados no município de Comercinho/MG



Foto: Vanderlei Ferreira, 2007
FIGURA 20: Unidade de paisagem N11 – seção do rio Pasmado com ampla planície aluvial no município de Itinga/MG

As sub-bacias dos rio São Pedro, Rio Preto e a porção montante das sub-bacias dos rios São Francisco e Panela correspondem à unidade N12. O limite entre o Planalto do Jequitinhonha e os Planaltos dissecados do centro-sul e leste de Minas delimita a unidade na sua borda leste. Em toda sua extensão verifica-se o resultado da dissecação dos complexos gnáissicos e granitóides, ocorrendo, na maior parte da área, feições aguçadas, entremeadas por pontões e cristas, decorrentes de uma dissecação diferencial demonstrada por entalhes geralmente profundos e por encostas fortemente inclinadas. No restante da área ocorrem feições convexas relacionadas com uma dissecação mais homogênea, verificando-se encostas suaves e vales abertos contendo amplas planícies aluviais (figura 21). A ocorrência das intrusões de corpos graníticos atingidos por falhas e fraturas reflete-se na organização da rede de drenagem, que demonstra padrão radial em algumas áreas. As elevações residuais, em forma de pontões e vários dorsos rochosos destacam na estrutura da paisagem (figura 22). Ocorrem também algumas pequenas coberturas sedimentares cenozóicas na região. Argissolos e latossolos predominam, mas há áreas com solos rasos e afloramentos rochosos. Em termos de vegetação nativa, a floresta estacional cobre a maior parte da área, ainda relativamente preservada.



FIGURA 21: Unidade de paisagem N12 – colinas com topos convexos, encostas suaves e vales abertos contendo amplas planícies aluviais no município de Pedra Azul/MG
Foto: Vanderlei Ferreira, 2007



F
FIGURA 22: Unidade de paisagem N12 – elevações residuais, em forma de dorsos e picos rochosos, com elevadas amplitudes de relevo no município de Pedra Azul/MG. Foto: Vanderlei Ferreira, 2007

Por último, ainda na margem esquerda do rio Jequitinhonha, encontra-se a unidade N13. Ela incorpora parte das sub-bacias dos rios Panela e São Francisco, integralmente a sub-bacia do rio Rubim do Norte e a porção mineira da bacia do Salto. Apresenta as mais baixas altitudes da porção mineira da bacia do Jequitinhonha. O relevo é do tipo colinoso com morros baixos, com topos convexos e encostas suaves (figura 23). Os vales são abertos e contêm amplas planícies aluviais. O embasamento é de composição predominantemente granítica, coincidindo com argissolos, porém ao norte da área ocorrem também afloramentos de rochas xistosas, com presença de cambissolos. A vegetação nativa é a floresta estacional semi-decidual.



FIGURA 23: Unidade de paisagem N13 – colinas amplas de gradientes muito suaves e vales abertos no município de Jordânia/MG
Foto: Vanderlei Ferreira, 2003

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O território é a fonte primordial de riqueza e a base sobre a qual muitas civilizações foram construídas ou destruídas, em função da degradação causada pelo uso insustentável dos seus recursos naturais (BEEK *et al*, 1996). Por isso, surgiu a necessidade da avaliação e do planejamento do uso e ocupação dos terrenos. Lamentavelmente, o uso inadequado do território da bacia do rio Jequitinhonha conduz ao seu ineficiente aproveitamento e à degradação dos seus recursos naturais, ao conflito e à pobreza.

Para elaborar modelos de planejamento territorial que permitam a prática de políticas públicas eficientes é necessário conhecer como se processam as relações entre os elementos naturais, procurando identificar as potencialidades e as vulnerabilidades específicas do conjunto, buscando sempre prognosticar as tolerâncias a determinados tipos de intervenções. Esse conhecimento possibilita a indicação de alternativas de manejo e medidas, visando a compatibilizar os interesses econômicos à conservação da qualidade dos recursos, dos ambientes e ao bem-estar humano.

A compartimentação da porção mineira da bacia do Jequitinhonha em unidades de paisagem possibilitou um melhor entendimento do cenário geoambiental em termos dos fatores envolvidos na potencialidade e disponibilidade hídrica, além da vulnerabilidade ambiental dos terrenos. A idéia foi 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. A presença de descontinuidades espaciais indica, na verdade, a existência de significativas especificidades tempo-espaciais em termos da atuação dos processos naturais, denotando particularidades internas na bacia quanto ao balanço hidrológico e disponibilidade de recursos naturais em geral.

Sugere-se o aprimoramento da perspectiva da paisagem como quadro de referência, como estratégia conceitual e como metodologia para gerir bacias hidrográficas na perspectiva do desenvolvimento sustentável. Permanece a importância da discussão sobre as bases científicas do uso e planejamento adequado dos recursos naturais. Novas alternativas, afinadas com a realidade físico-ambiental das bacias, devem ser avaliadas e sugeridas. O resultado será a conservação, com reflexos diretos na elevação da qualidade de vida das populações e na qualidade ambiental.

REFERÊNCIAS

BEEK, K. J.; BIE, C. A. de; DRIESSEN, P. M. La evaluación de las tierras (el método FAO) para su planeación y manejo sostenible: estado actual y perspectivas. In: CONGRESO LATINOAMERICANO DE LA CIENCIA DEL SUELO, 13, 1996, Águas de Lindóia, SP. Anais... Águas de Lindóia: SBCS, 1996, 24p. CD-ROM.

BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global: esboço metodológico. Cadernos de Ciências da Terra, n.13, Instituto de Geografia da USP, 1971, 27p. (Trad. Paysage et géographie physique globale: esquisse méthodologique, 1968).

CHRISTOFOLETTI, A. Questões ligadas à pesquisa e ao ensino em geografia física. In: SIMPÓSIO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 5; 1993, São Paulo. Anais... São Paulo: USP, 1993. p.21-29.

CPRM/COMIG. Mapa geológico do estado de Minas Gerais. 2003. Escala 1:1.000.000.

FERREIRA, V. O. Aspectos litoestruturais e de relevo na bacia do rio Jequitinhonha, em Minas Gerais: subsídios para a gestão de recursos hídricos. In: XIII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, 2009, Viçosa/MG. Anais do XIII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, 2009.

MONTEIRO, C. A. M. Derivações Antropogênicas dos Geossistemas Terrestres no Brasil e Alterações Climáticas: perspectivas urbanas e agrárias ao problema de elaboração de modelos de avaliação. In: SIMPÓSIO SOBRE COMUNIDADE VEGETAL COMO UNIDADE BIOLÓGICA, TURÍSTICA E ECONÔMICA, 1978, São Paulo. Anais ... São Paulo: p. 43-76.

RURALMINAS. Planvale - Plano Diretor de Recursos Hídricos para os Vales dos Rios Jequitinhonha e Pardo. Be

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.

SOCHAVA, V. B. O Estudo de Geossistema. In: Métodos em Questão, n.16, São Paulo: USP, 1977. Trad. The Stude of Geosystems. Reports Inst. Geog. Of Siberia and Far East, n.51, 1976.