

Geologia do Estado do Acre

📄 Texto: Luciana Mendes Cavalcante¹

1. INTRODUÇÃO

A gestão territorial consiste na ocupação racional do território e uso econômico e sustentável dos recursos naturais. Portanto, o Zoneamento Ecológico-Econômico é um instrumento de ordenamento territorial para orientar o planejamento de uso e ocupação do território conforme os condicionantes do meio físico, biótico e socioeconômico (SAE, 1991).

No tocante ao meio físico, partindo de uma visão holística em que todos os componentes interagem entre si e são interdependentes, há que ser feita uma estratificação baseada na análise das relações existentes entre esses principais componentes: rochas, relevo, solos, hidrografia, vegetação e clima para que se proceda ao diagnóstico ambiental e a avaliação da vulnerabilidade e potencialidade natural de uma dada região. É nesse contexto que o estudo da geologia do Estado do Acre, enfocada em nível regional ao longo do presente texto, se faz necessário.

O Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Acre, em sua primeira fase, apresentou dados em escala 1:1.000.000. Na versão atual os resultados são compatíveis com a escala 1:250.000, o que proporciona maior grau de detalhamento nos produtos gerados. Para o tema Geologia a tarefa foi a de compilar um leque de informa-

ções dispersas e gerar mapas temáticos a partir do banco de dados do projeto SIPAM – IBGE (Sistema de Proteção da Amazônia – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Os aspectos gerais da geologia retratados no mapa geológico e detalhados ao longo do texto, constituem informações que subsidiaram a elaboração do Mapa de Gestão do ZEE/AC. O mapa geológico em destaque, portanto, informa a área de ocorrência de determinados tipos de rochas nos domínios do Estado do Acre, agrupadas em unidades litoestratigráficas ou edafoestratigráficas, e as suas relações espaciais e cronológicas. A partir disso, pode-se concluir seus ambientes de formação e seus comportamentos mediante processos físicos naturais ou antrópicos que podem afetar sua disposição e determinar seu grau de vulnerabilidade, além das potencialidades em relação à concentração de bens minerais de interesse econômico.

2. DESCRIÇÃO METODOLÓGICA

2.1. Material Utilizado

O material em formato digital utilizado durante a pesquisa pertence ao acervo do IMAC, já os em formato analógico foram

¹ Mestre em Geologia e Geoquímica | Petrobrás

consultados na EMBRAPA - Amazônia Oriental, constando de:

Banco de dados gráficoalfanumérico desenvolvido e alimentado pelo IBGE para o Projeto SIPAM, consistindo de mapas no formato digital de geologia com escala de entrada 1:250.000, e dados alfanuméricos sobre os diversos temas.

1. Arquivos vetoriais contendo a hidrografia das cartas topográficas do IBGE e DSG na escala 1:250.000 disponíveis para a área, e das cartas planialtimétricas do Projeto RADAMBRASIL na mesma escala (Quadro 1).
2. Imagens ETM do satélite LANDSAT 7, em formato digital com as configurações constantes no Quadro 1.

Quadro 1. Materiais utilizados neste trabalho.

Imagens de Satélite Órbita – ponto WRS*		Base topográfica de acordo com o corte internacional na escala 1:250.000**	
001/067	004/066	SB18ZC	SC19VD
002/066	004/067	SB18ZD	SC19XA
002/067	005/065	SB19YC	SC19XC
002/068	005/066	SB19YD	SC19XD
003/066	005/067	SC18XA	SC19YA
003/067	006/065	SC18XB	SC19YB
003/068	006/066	SC18XD	SC19YD
004/065		SC19VA	SC19ZA
		SC19VB	SC19ZB
		SC19VC	SC19ZC

Fonte: *Inpe, 2006; **Radambrasil, 1976.

2. 2. Estudos Preliminares

Os estudos preliminares envolveram a reunião, o cadastramento e a sistematização das informações geológicas obtidas através

de levantamentos bibliográficos, e o preparo do material básico – imagens de sensores remotos - para interpretação.

2. 3. Estudo Temático

O procedimento de obtenção de informações geológicas para o estudo temático em si compreendeu duas vertentes principais: síntese e revisão bibliográfica e elaboração de bases cartográficas através da interpretação de produtos de sensores remotos.

A síntese e a revisão bibliográfica envolveram consultas sobre a geologia em diferentes escalas disponíveis na literatura sobre a área de estudo, além dos materiais cartográficos e dos produtos de sensores remotos.

Os resultados apresentados quanto à Geologia dizem respeito à delimitação de unidades litoestratigráficas, localização de ocorrências fossilíferas e minerais, além da delimitação das principais estruturas tectônicas.

O ajuste das informações geológicas às bases cartográficas foi feito por meio de técnicas de geoprocessamento utilizando o programa ARCGIS 9.0. Foram gerados mapas geológicos digitais e analógicos e posteriormente comparados. Isto se deu para fins de maior confiabilidade nos produtos finais.

3. GEOLOGIA DO ACRE

No Estado do Acre, a unidade geotectônica mais importante é a Bacia do Acre (Figura 1), que compreende, em superfície, unidades essencialmente cenozóicas. Entretanto, em sua porção mais a oeste ocorrem remanescentes mesozóicos e até pré-cambrianos. Sua história geológica envolve primeiramente deposição pericratônica e marginal aberta no Paleozóico, resultando em sedimentos continentais intercalados a sedimentos marinhos. Segundo Oliveira (1994), partindo de análises de feições sismoestratigráficas em seções sísmicas realizadas pela Petro-

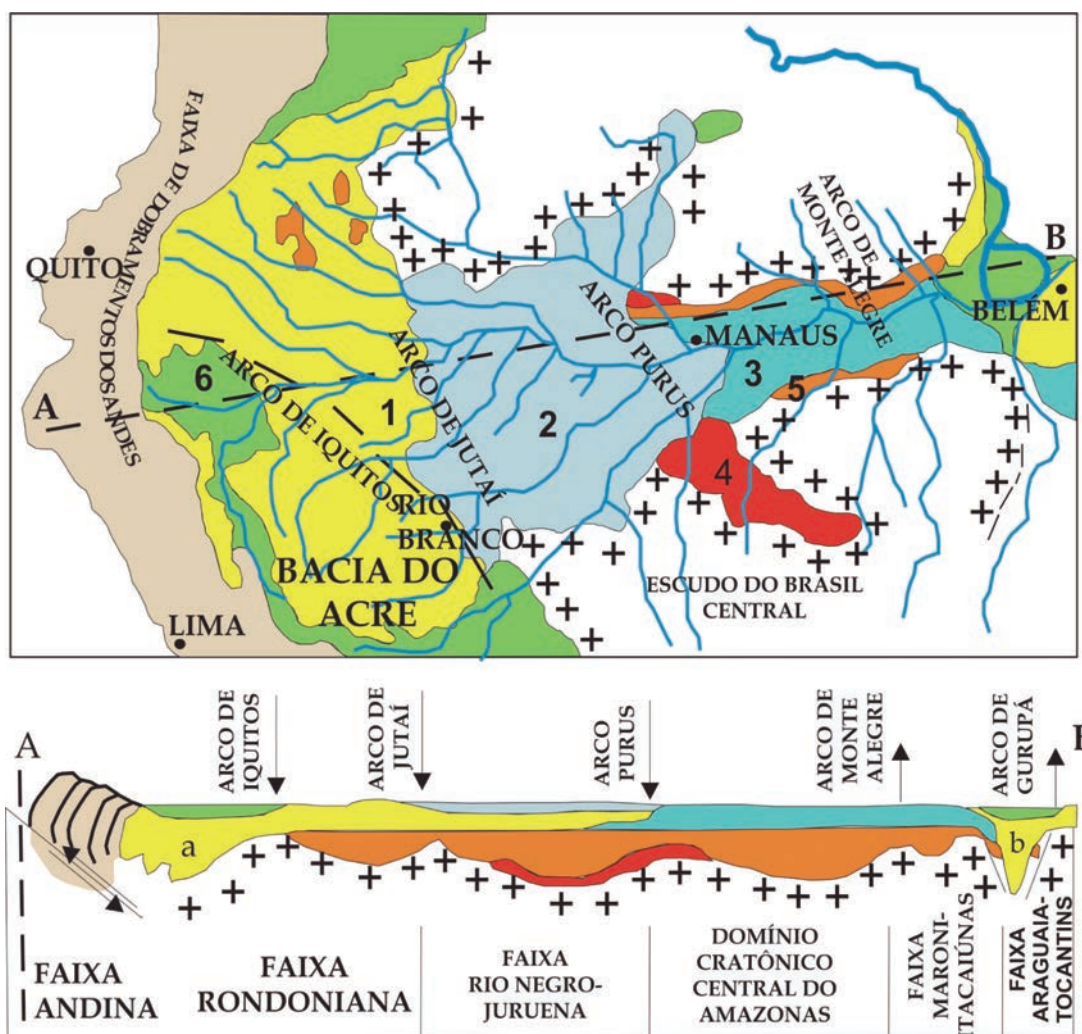


Figura 1. Localização da Bacia do Acre no contexto geotectônico amazônico. (1) a - Formação Solimões, b - sedimentos terciários; (2) Formação Içá; (3) Formação Alter do Chão; (4) coberturas proterozóicas; (5) rochas paleozóicas; (6) coberturas do Quaternário. Fonte: Adaptado de Bezerra, 2003.

brás, e das principais estruturas da bacia, a sedimentação inicial se deu por rifteamento intracontinental com possíveis incursões marinhas. Entretanto para Caputo (1973) tal possibilidade só é vislumbrada para as Bacias do Solimões e do Amazonas. Após o soerguimento do Andes, a deposição se deu em ambiente essencialmente intracontinental, com a presença de lagos e posteriormente, de megaleques aluviais.

O embasamento da Bacia do Acre é representado pelo Complexo Jamari, sua unidade litoestratigráfica mais antiga que aflora nas cabeceiras do rio São Francisco (extremo oeste do Estado, na Serra do Jaquirana), e compreende rochas gnáissicas, granulitos, anfíbolitos, quartzo-dioritos e

xistos. Corresponde ao Complexo Xingu citado na primeira fase do ZEE, mas aqui diferenciado deste por maior complexidade litológica, bem como por ambiência tectônica, posto que a Bacia ter-se-ia desenvolvido sobre a Faixa Móvel Rondoniana, cujo embasamento é o chamado Complexo Jamari.

Em discordância com essa unidade ocorre a Formação Formosa, cujos litotipos são resultantes de uma emersão do escudo brasileiro, conforme Caputo (1973). Após essa deposição houve manifestação ígnea alcalina (subida de magma), causando metamorfismo de contato na Formação Formosa. Esse evento originou corpos intrusivos de pequenas dimensões (Sienito República).

Durante o Cretáceo, houve momentos de incursões e regressões marinhas sucessivas, resultando na deposição do Grupo Acre. De uma forma geral, houve subsidência na área, desta feita do tipo flexural em resposta à sobrecarga imposta já nesta época pelos dobramentos andinos. O Arco de Iquitos (que separa a Bacia do Acre da Bacia do Solimões) funcionava como área fonte de sedimentos nos momentos de sedimentação clástica regressiva (momentos de saída do mar). Após o soerguimento dos Andes (Orogenia Quéchuá), o Arco de Iquitos foi rebaixado e a Bacia do Acre tornou-se intracontinental ou de antepaís, com área fonte vinda do oeste. Nesse momento depositaram-se os litotipos da Formação Solimões e, provavelmente, concomitantemente ou logo após a deposição da Formação Içá que foi depositada a seguir, houve a inversão dos sistemas de drenagem para leste e formação dos rios Solimões e Amazonas. Maia et al (1977), em razão de análises de sondagens e perfurações, separa o material da base da então Formação Solimões em uma outra formação, a Ramon (constituída por siltitos e arenitos de ambiente oxidante). Não há

registros no banco de dados do SIPAM sobre a mesma, provavelmente porque foram descritas somente unidades que afloram em território acreano.

Em seguida, já no Pleistoceno, alternaram-se momentos de quietude (em que se dá instalação dos perfis lateríticos – coberturas detritolateríticas) com outros de movimentação tectônica. Essa nova tectônica (Neotectônica) gerou reativações de antigas falhas, soerguendo e rebaixando blocos e sendo a responsável pela deposição do material holocênico, além de controlar a distribuição do relevo e da drenagem atuais. Na tabela a seguir (Quadro 2) estão listadas as unidades mapeadas na escala de 1:250.000, que compreendem a coluna litoestratigráfica da área. Em seguida é apresentado o mapa geológico do Estado do Acre (Figura 2). Em comparação às unidades relatadas em escala 1:1.000.000 (na primeira fase do ZEE), verifica-se uma melhor separabilidade em função da diminuição da escala, pois as unidades do Pleistoceno eram restritas a Formação Cruzeiro do Sul e as do Holoceno, aos aluviões.

Quadro 2. Coluna Estratigráfica das unidades florantes no Estado do Acre.

Era	Período	Época	Formação	Características Litológicas
Cenozóico	Quaternário	Holoceno	Aluviões holocênicos	(QHa) depósitos grosseiros a conglomeráticos, representando residuais de canal, arenosos relativos a barra em pontal e pelíticos relacionados a transbordamentos.
			Coluviões holocênicos	(QHc) material grosso disposto no sopé de montanhas em forma de leque aluvial.
			Terraços holocênicos	(QHT) depósitos de planície fluvial, cascalhos lenticulares de fundo de canal, areias de barra em pontal e siltes e argilas de transbordamento.
			Areias quartzosas	(QHaq) areais inconsolidados em interflúvios.
		Pleistoceno	Terraços Pleistocênicos	(QPt) terraços fluviais antigos. Argilas, silte e areias, localmente com intercalações lenticulares de argilitos e conglomerados.

Continua ►

Quadro 2. Coluna Estratigráfica das unidades florantes no Estado do Acre.

Era	Período	Época	Formação	Características Litológicas
		Pleistoceno	Coberturas detrítico-lateríticas	(QPdl) material argiloarenoso amarelado, caolinítico, alóctone e autóctone.
Cenozóico			Formação Cruzeiro do Sul	(QPcs) terraços, originados através de sedimentação fluvial, flúviolacustre e aluvial, constituídos por arenitos finos a médios, friáveis, maciços e argilosos, com intercalações de argilitos.
	Terciário	Plioceno Mioceno	Formação Solimões	(TNs) sedimentos pelíticos fossilíferos (argilitos com intercalações de siltitos, arenitos, calcários e material carbonoso), de origem fluvial e flúviolacustre, com estratificações planoparalelas e cruzadas tabulares e acanaladas.
Mesozóico	Cretáceo	Maestrichtiano	*Formação Divisor	(Kd) arenitos brancos, amarelos e vermelhos, maciços ou com estratificação cruzada, médios, bem selecionados, com intercalação de siltitos.
		Campaniano Turoniano Cenomaniano	*Formação Rio Azul	(Kra) compõe-se de arenitos finos, com intercalações de folhelhos e níveis de calcário (na base) e para o topo esses arenitos contêm intercalações de siltitos cinzaesverdeados.
			*Formação Moa	(Km) conglomerados polimiticos basais encimados por arenitos finos a conglomeráticos com estratificação cruzada. No topo, arenitos finos a médios, estratificação cruzada e níveis conglomeráticos.
Pré-Cambieano	Proterozóico Superior	Sienito República		(PS(L))r composta por quartzo traquito pórfiro, ultramilonito, microsienito, sienito, traquito pórfiro cataclástico, sienito pórfiro, nordmarkito, quartzo traquito e traquito amigdaloidal, constituem corpos de pequenas dimensões.
		Formação Formosa		(PSf) quartzitos cinzaescuros, muito duros, camadas de chert cinzaclaro e esbranquiçadas, metassiltitos e arenitos quartzíticos. Apresenta metamorfismo de contato devido à intrusão de rocha sienítica.
Pré-Cambieano Indiferenciado		Complexo Jamari		(PIMj) rochas de alto grau de metamorfismo na forma de gnaisses, migmatitos, granitos anatéticos, granulitos, leptitos e charnockitos.

Fonte: IBGE, 1999. *Grupo Acre

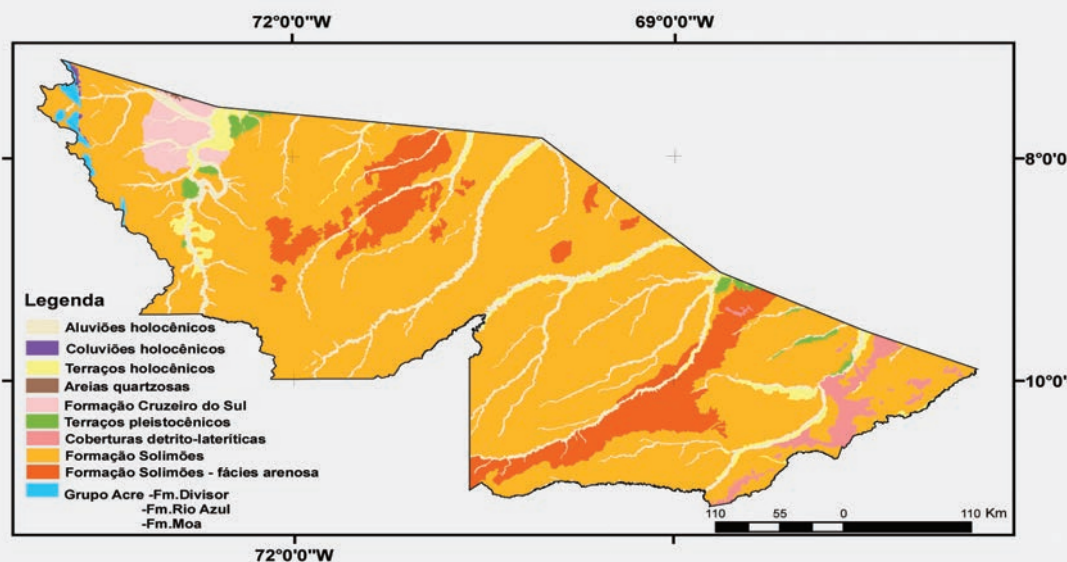


Figura 2. Mapa geológico do Estado do Acre com unidades litoestratigráficas aflorantes (o Sienito República, a Formação Formosa e o Complexo Jamari não são visualizados nessa escala). Fonte: ZEE/Acre

Complexo Jamari (PIMj)

Esta unidade representa a associação de rochas mais antiga da região, ocorrendo no extremo oeste do Estado do Acre. Foi designada por Silva et al. (1974) como Complexo Xingu. Entretanto, Isotta et al. (1978), considerando que em Rondônia o Complexo Xingu envolveria determinadas litologias, como xistos, quartzitos e rochas intrusivas, não encontradas no embasamento da região, e ainda, que seria bastante difícil à identificação pura e simples de Complexo Xingu, propuseram a denominação Complexo Jamari, a qual está sendo adotada aqui.

Os principais litotipos são rochas de alto grau metamórfico na forma de gnaisses, migmatitos, granitos anatóticos, anfíbolitos, leptitos e charnoquitos.

Formação Formosa (PSf)

A primeira citação sobre litologias desta unidade encontra-se em Moura & Wanderley (1938); posteriormente Leite (1958) introduziu a denominação Formação Formosa em referência às rochas que sustentam a cachoeira homônima no igarapé Capanaua, na serra do Divisor. Esta unidade é constituída de quartzitos altamente metamorfizados

devido à intrusão de rochas ígneas alcalinas. Com relação à idade desta unidade, vários autores atribuem a tais litologias idade paleozóica (MOURA & WANDERLEY, 1958; LEITE, 1958; MIURA, 1972). Caputo (1973) considerou que tais rochas seriam do Proterozóico Superior, uma vez que se encontram cortadas por rochas ígneas atribuídas ao Escudo Brasileiro, o que é considerado neste estudo.

Sienito República (PS(L)r)

As rochas alcalinas reunidas sob a denominação Sienito República ocorrem somente na serra do Divisor, em exposições restritas aos leitos dos igarapés Capanaua, Índio Coronel, Tachipá, República e Paraná João Bezerra. Essas rochas encontram-se cortando as litologias da Formação Formosa, nas quais produzem transformações devido ao metamorfismo de contato, sendo constituídas por quartzito traquito pórfiro, ultramilonito, microsienito, sienito, quartzito traquito, traquito pórfiro cataclástico, sienito pórfiro, nordmarkito e traquito amigdaloidal. Pode-se correlacionar tal unidade com rochas graníticas que ocorrem no Estado de Rondônia, o que se faz crer que essas litologias sejam do Proterozóico Superior.

Grupo Acre

Sob essa denominação reúnem-se as formações Moa, Rio Azul e Divisor. Tais litologias sustentam as serras que ocorrem a oeste do Estado do Acre (Serra do Jaquirana, Serra do Moa, Serra, do Juruá-Mirim e Serra do Rio Branco) e estão condicionadas a uma estrutura dobrada. No flanco interno da dobra está a Formação Rio Azul, na porção central, a Formação Moa e no flanco externo e ocidental, a Formação Divisor.

Formação Moa (Km)

O ambiente deposicional admitido para esses sedimentos é predominantemente continental (CAPUTO, 1973). Os litotipos predominantes são arenitos, com intercalações de camadas de argilitos e siltitos, e níveis conglomeráticos. Sua idade baseia-se em correlação estratigráfica, e a maioria dos trabalhos a posiciona no intervalo Cenomaniano – Coniaciano, ou seja, no Cretáceo Superior.

Formação Rio Azul (Kra)

Moura & Wanderley (1938) chamaram ao conjunto de rochas desta unidade de “Série com folhelhos e calcários”, formalizando depois o termo Rio Azul, devido às boas exposições nesse rio. A unidade é caracterizada por uma seqüência de arenitos finos a médios, ocasionalmente com disseminação ferruginosa. Na porção basal existem intercalações de folhelhos e níveis de calcários.

Para o topo existem intercalações de folhelhos e siltitos. Sua idade é dada com base em correlação estratigráfica, principalmente com relação à Formação Moa. Os trabalhos realizados até então a posicionam no intervalo Turoniano – Campaniano, ou seja, no Cretáceo Superior (BARROS et al., 1977).

Formação Divisor (Kd)

Sua idade baseia-se na relação estratigráfica no topo do Cretáceo Superior, no intervalo Maestrichtiano. Caracteriza-se predominantemente por um pacote de arenitos médios bem selecionados. Ao longo da seção contém intercalações de siltitos avermelhados, e localmente silicificados e brecha de falha. Na porção basal esses arenitos são mais friáveis e porosos, chegando a exibir grandes cavernas. Para o topo são mais ferruginosos, chegando a desenvolver crostas e concreções com até 30 cm de espessura. O ambiente de deposição admitido por Caputo (1973) e adotado até então é flúvio-litorâneo, sendo mais fluvial para o topo.

Formação Solimões (TNs)

As primeiras referências aos sedimentos da Formação Solimões datam do século XIX e encontram-se nos trabalhos de Hartt (1870), Orton (1870, apud Oliveira & Leonardos, 1943), Orton (1876) e Brown (1879), entre outros.



A Formação Solimões é a mais extensa das unidades litoestratigráficas do Acre, estendendo-se além fronteira para os territórios peruano e boliviano. Encontra-se, em algumas partes no lado leste, encoberta pelas coberturas detrito-lateríticas pleistocênicas, expondo-se nas áreas próximas aos vales.

A seqüência litológica constitui-se de argilitos silticos cinza a esverdeados; siltitos argilosos, localmente com concreções e lentes calcárias, concreções gipsíferas e limoníticas, e níveis ou lentes com matéria vegetal carbonizada (turfa e linhito) em geral fossilíferos.

Intercalados ou sobrepostos aos pelitos ocorrem arenitos finos a grosseiros. Em determinadas áreas, predominam sobre os pelitos, permitindo sua individualização. Esses litotipos estão dispostos em seqüências cíclicas, típicas de ambiente continental fluvial e flúvio-lacustre, com fácies de leque aluvial (SILVA et al., 1976).

Maia et al. (1977), com base em seu conteúdo fossilífero, estabeleceram o intervalo de idade Mioceno-Plioceno. Latrubesse et al. (1994) admitiram para Formação Solimões um único ciclo deposicional contínuo, por meio de leques gigantes, durante o Mioceno Superior e o Plioceno, idade correlacionada à da fauna abundante e variada de mamíferos Huayqueriense montehermosense.

Formação Cruzeiro do Sul (QPcs)



Foi definida primeiramente por Boin & Bonatti como parte superior da Formação Solimões (apud. BARROS et al., 1977), referindo-se aos sedimentos arenosos que se encontram sobrepostos aos terraços inferiores, localizados nas imediações da cidade de Cruzeiro do Sul. Os autores do projeto PMACI II (PINTO et al., 1994) adotaram a denominação: Formação Cruzeiro do Sul para os sedimentos acima referidos, ratificada no presente trabalho.

Pouco estudada em suas características específicas, devido sua recente separação a partir da Formação Solimões, a Formação Cruzeiro do Sul ocorre sobreposta a feições tipo terraço, sendo sua maior exposição localizada ao sudoeste da cidade de Cruzeiro do Sul, na confluência dos rios Moa e Juruá. São sedimentos depositados por correntes fluviais, flúviolacustre e em leques aluviais, compostos por arenitos finos, friáveis, maciços, argilosos, com intercalações de argilitos lenticulares e estratificação cruzada; sobretudo em sua porção inferior.

Coberturas detrito-lateríticas neopleistocênicas (QPdl)

A partir da década de 60, a comunidade geológica brasileira despertou para o estudo das lateritas da Região Amazônica devido principalmente a sua grande potencialidade mineral (Fe, Al, Au, Ti, Nb etc.). Diversos autores como Towse & Vinson (1959), Sombroek (1966), Costa (1985, 1988a e b e 1990a e b) e Costa & Araújo (1990) estudaram as lateritas da Amazônia. Costa (1991) reconheceu dois principais eventos de laterização durante o Cenozóico: um primeiro, no Eoceno-Oligoceno, formador das lateritas maduras ricas em caulinita e um outro mais recente, no Pleistoceno, formador das lateritas imaturas com alto teor de ferro. A cobertura detrito-laterítica neopleistocênica é, portanto, similar ao segundo evento (DEL'ARCO & MAMEDE, 1985).

No Acre, dispõe-se sobre os sedimentos da Formação Solimões, restringindo-se a parte sudeste do Estado. Compõe-se de sedimentos argiloarenosos de cor amarelada, ca-



oliníticos, parcial a totalmente pedogeneizados, gerados por processos alúviocolúviais.

Sua delimitação é feita basicamente por interpretação visual de imagens de radar e de satélite (aspecto textural liso e homogêneo). Por conta disso, e em face da contemporaneidade entre a deposição dessas coberturas e a elaboração das superfícies de aplainamento, admite-se para essa unidade a idade neopleistocênica.

Terraços pleistocênicos (QPt)

As antigas planícies de inundação, atualmente definidas como superfícies aplainadas e possivelmente escalonadas, as quais representam Aluviões antigos, foram individualizadas sob a designação Aluviões Indiferenciadas, por Silva et al. (1976). No presente trabalho esses depósitos foram designados Terraços pleistocênicos.

Mostram uma distribuição descontínua, representando diferentes comportamentos dos meios deposicionais, provavelmente ocasionados por diferentes fatores, tais como: oscilações climáticas, movimentos eustáticos, ou mesmo a ação de algum evento de caráter tectônico, inclusive de bascu-

lamento local. No presente trabalho estes depósitos estão diferenciados dos Terraços holocênicos devido principalmente à sua dissecação por drenagem de primeira e segunda ordem e pela presença de raros meandros colmatados, os quais são mais abundantes nos terraços holocênicos.

São constituídos por argilas, siltes e areias, às vezes maciços, de colorações avermelhadas, depositados em terraços fluviais antigos e rampas terraços. Localmente englobam intercalações lenticulares de argilitos e conglomerados. Conglomerados com seixos de material carbonático e quantidade expressiva de fauna fóssil pleistocênica são encontrados na região do Alto Juruá. Nas rampas terraços incluem sedimentos colúvioaluviais arenoargilosos, provavelmente depositados em condições paleo-hidrológicas distintas das atuais; relacionadas às variações climáticas.

Terraços holocênicos (QHt)

Esses depósitos mostram características típicas de depósitos de planície fluvial, isto é, são constituídos por cascalhos lenticulares de fundo de canal, areias quartzosas

inconsolidadas de barra em pontal e siltes e argilas de transbordamento. Ocorrem ao longo das principais drenagens.

Areias quartzosas inconsolidadas (QHaq)

Inicialmente incluídas como parte arenosa da Formação Solimões nas imediações de Cruzeiro do Sul, Pinto et al. (1994) separaram as areias quartzosas que ocorriam nas áreas de campinas, posicionando-as na porção superior da Formação Cruzeiro do Sul.

Esses sedimentos arenosos, resultantes de processos pedogenéticos, constituem produto de intensa lixiviação sobre sedimentos de porção superior da Formação Cruzeiro do Sul, tendo sua área de exposição delimitada pela presença das campinas. Ocorrem, portanto, em áreas interfluviais com lençol freático elevado, sendo uma formação superficial edafoestratigráfica, correspondendo aos Neossolos quartzarênicos.

Apresenta um relevo geralmente tabular, que representa um platô residual, desenvolvendo uma drenagem com vales de fundo chato e planícies de inundação amplas. Encontra-se recoberto um pacote argiloso de caráter redutor (depósito de transbordamento), representativo de um ciclo mais antigo. Este apresenta um relevo mais movimentado, com formas de topo convexo e/ou aguçado.

Depósitos coluvionares (QHc)

Dispõem-se no sopé dos relevos do Complexo Fisiográfico da Serra do Divisor, compondo os chamados leques aluviais com seu padrão de drenagem distributário bem característico. São compostos por arcósios, conglomerados, grauvas e fragmentos de rocha de má classificação.

Depósitos aluvionares (QHa)

As acumulações mais expressivas ocorrem nas planícies dos rios maiores, sobretudo daqueles com cursos meândricos e sinuosos. Os sedimentos apresentam características gerais semelhantes e constituem

depósitos de canal, incluindo depósitos de barra em pontal e os depósitos residuais de canal e de transbordamento.

Nos depósitos de canal, que formam praias de extensão variável, ocorrem areias quartzosas de granulação fina a grosseira. Os depósitos de transbordamento são constituídos por silte e argila com granulometria decrescente da base para o topo. Nas seções basais são encontradas comumente areias quartzosas fina, porcentagem variável de argila e presença freqüente de muscovita e minerais pesados.

Os sedimentos sílticos e argilosos sempre sucedem as areias da base, apresentando-se maciços ou finamente laminados. Comumente incluem restos vegetais de troncos e folhas parcialmente carbonizados.

4. A GEOLOGIA NAS REGIONAIS DO ACRE

O Estado do Acre foi dividido em cinco regionais (Alto Acre, Baixo Acre, Purus, Tarauacá e Envira e Juruá) que tiveram como base principal as bacias hidrográficas, que caracterizam identidades culturais e de produção distintas. Na Tabela 1 verifica-se a distribuição das formações geológicas em cada regional.

A predominância da Formação Solimões no Estado do Acre é notável (cerca de 85% da área do Estado). Sobre a mesma desenvolveram-se diversos tipos de solos, onde diversas tipologias vegetais instalaram-se. O porquê dessa diversidade de ambientes diz respeito à própria gênese geológica e geomorfológica presentes, entretanto carecem de estudos específicos. Apesar dessas lacunas de informação, alguns direcionamentos podem ser dados.



Tabela 1. Área ocupada pelas diferentes formações geológicas nas regionais do Estado do Acre.

Formações Geológicas	Alto Acre		Baixo Acre		Purus		Tarauacá		Juruá	
	Área	%	Área	%	Área	%	Área	%	Área	%
Aluviões holocênicos	1129,72	7,10	842,09	3,78	3174,92	7,82	3168,06	5,92	3097,56	9,69
Coluviões holocênicos	**	**	**	**	**	**	**	**	92,91	0,29
Terraços holocênicos	123,40	0,77	524,63	2,35	769,22	1,89	526,53	0,98	1562,37	4,88
Áreas quartzosas	**	**	**	**	**	**	**	**	104,98	0,32
Formação Cruzeiro do Sul	**	**	**	**	**	**	**	**	3115,12	9,75
Terraços pleistocênicos	**	**	157,76	0,70	264,92	0,65	**	**	809,90	2,53
Coberturas detrito-lateríticas	921,50	5,79	1598,81	7,17	76,53	0,18	*	**	**	**
Formação Solimões	10977,50	69,00	14380,39	64,56	32172,33	79,33	42718,68	79,80	21988,02	68,81
Fm. Solimões – fácies arenosa	2758,07	17,33	4767,50	21,4	3987,11	9,82	7059,54	13,19	346,17	1,08
Formação Divisor	**	**	**	**	**	**	**	**	371,90	1,16
Formação Rio Azul	**	**	**	**	**	**	**	**	230,09	0,72
Formação Moa	**	**	**	**	**	**	**	**	210,70	0,65
Sienito República	**	**	**	**	**	**	**	**	3,65	0,011
Formação Formosa	**	**	**	**	**	**	**	**	1,09	0,003
Complexo Jamari	**	**	**	**	**	**	**	**	1,82	0,005
Margem dos rios	0,14	0,0008	0,60	0,002	110,44	0,27	55,04	0,10	14,63	0,045

Fonte: ZEE, AC 2006 *área em Km² ** não ocorre



Pelos dados acima apresentados e conforme as figuras mostradas a seguir (Figuras 3, 4, 5, 6 e 7), observa-se que a regional com maior diversidade geológica é a do Juruá e a de menor diversidade é a do Tarauacá. Pela história geológica da região é compreensível que isto ocorra, pois a parte mais a oeste do Estado está incluída na faixa de dobramentos da Cordilheira dos Andes. Com os dobramentos e falhas de empurrão, houve uma sobrecarga litosférica compensada por subsidência flexural periférica e formação das bacias de antepaís, onde se insere a bacia do Acre. Com a progressão da deformação da faixa andina porções do embasamento da bacia foram soerguidas, propiciando a exposição de rochas paleozóicas e mesozóicas, normalmente encobertas pela Formação Solimões.

Com exceção da regional do Juruá, há certa uniformidade geológica no restante da área. As diferenciações ficam por conta da ocorrência de diferentes níveis de terraços fluviais nas regionais do Purus e Baixo Acre (terraços pleistocênicos e holocênicos) (pelas falhas e fraturas analisados nesse trabalho, acredita-se que a tectônica teve um papel importante para sua diferenciação. Levando em conta dados morfométricos obtidos pelo levantamento ge-

omorfológico realizado também nessa segunda fase do ZEE, verifica-se nessas regionais, um posicionamento altimétrico condizente com diferenciações causadas por basculamentos pretéritos); e pela presença de coberturas detritolateríticas ao leste do Estado, inseridas nas regionais do Baixo e Alto Acre. A gênese desses depósitos em tais locais precisa ser estudada com mais detalhe, mas de qualquer modo, trata-se de uma possibilidade de investimentos para essas regionais caso seja comprovada alguma potencialidade mineralógica.

5. POTENCIALIDADES DE USO E APLICAÇÃO

No tocante às potencialidades de uso e aplicação a escassez de informações sobre os materiais disponíveis no Estado do Acre é fator limitante. Há litotipos presentes nas diversas formações geológicas passíveis de exploração, entretanto, não há segurança de que sua exploração seja profícua e possível, visto que facultam estudos de campo, levantamentos e ensaios com os materiais. É necessário, portanto, que se verifique onde estão os afloramentos que podem ser explorados, a qualidade desses materiais, qual o

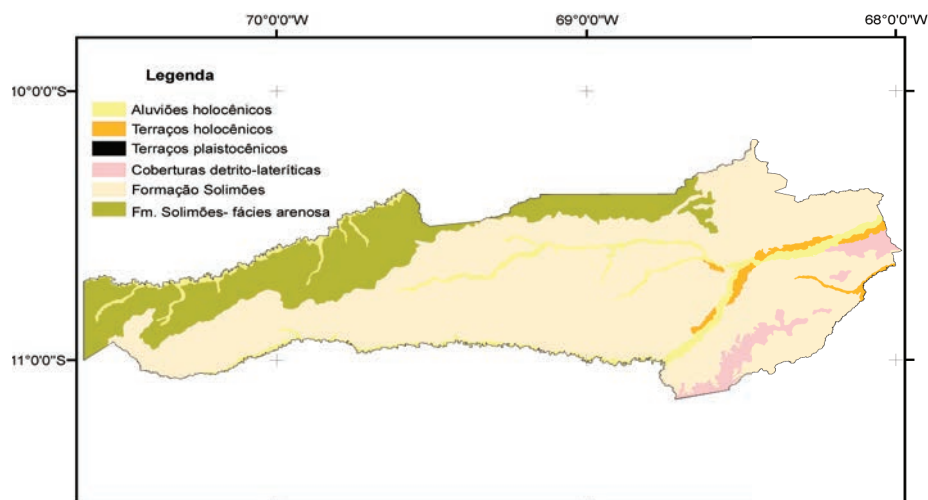


Figura 3. Mapa geológico da regional do Alto Acre. Fonte: Acre, 2006

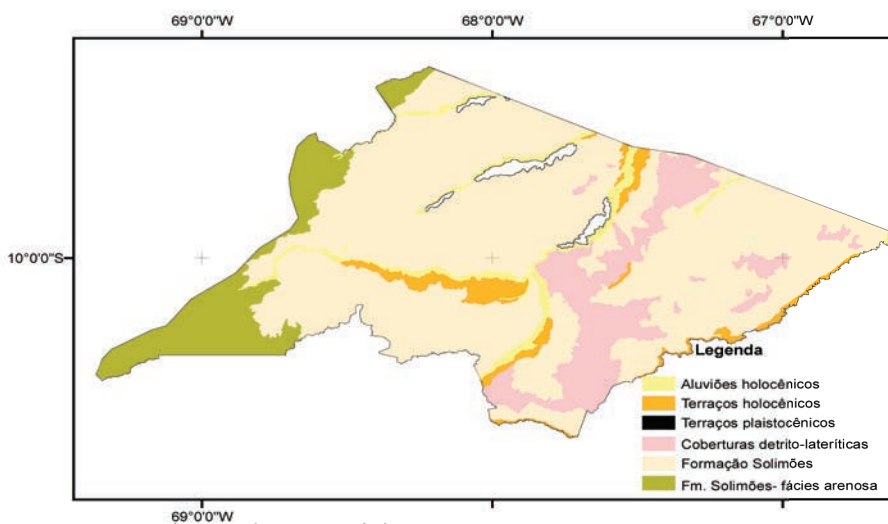


Figura 4. Mapa geológico da regional do Baixo Acre. Fonte: Acre, 2006

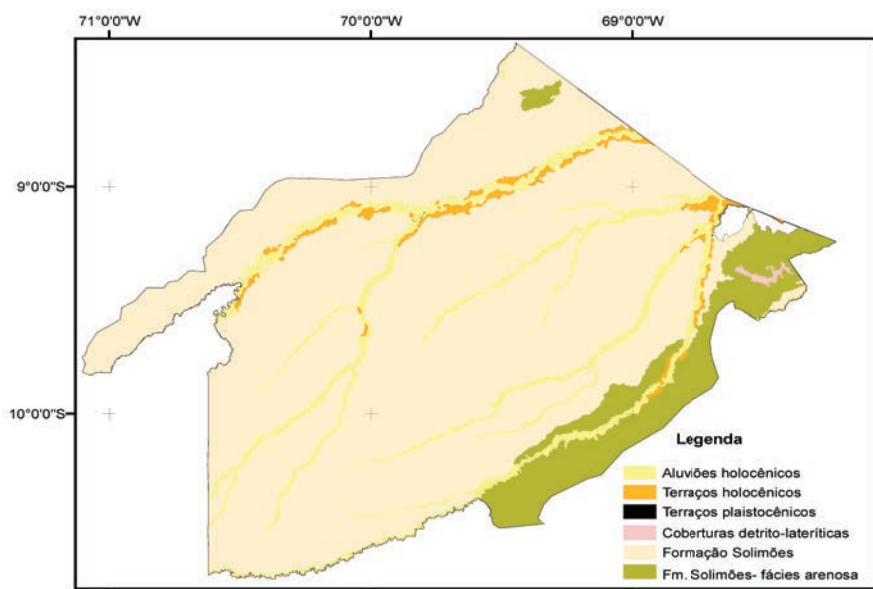


Figura 5. Mapa geológico da regional do Purus. Fonte: Acre, 2006

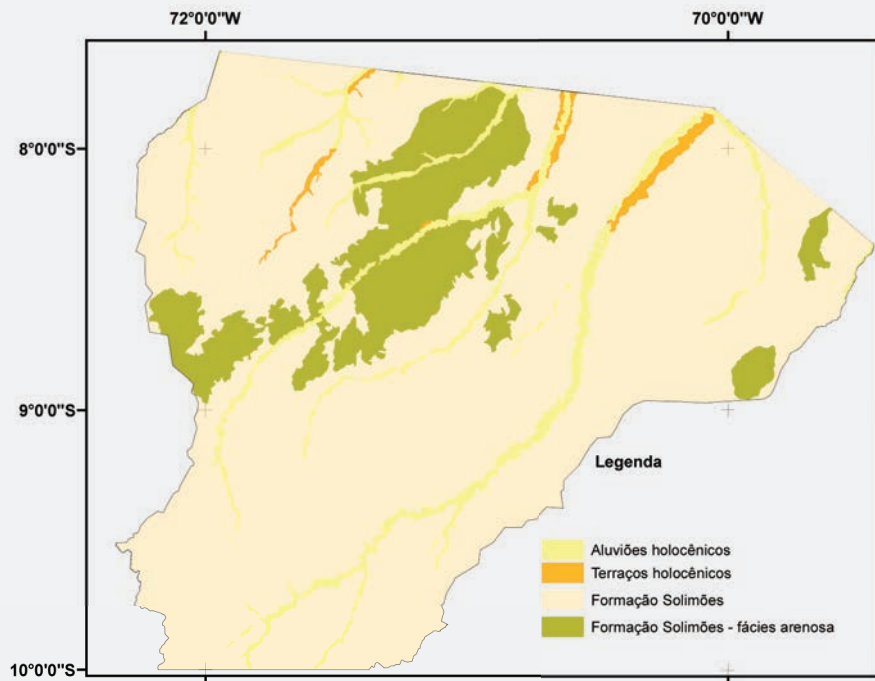


Figura 6. Mapa geológico da regional do Tarauacá. Fonte: Acre, 2006

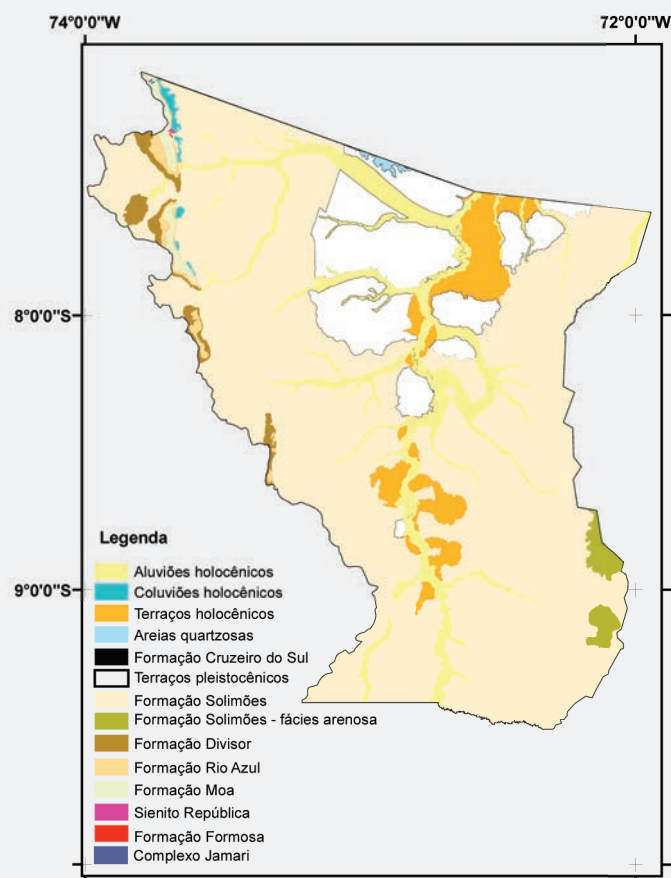


Figura 7. Mapa geológico da regional do Juruá. Fonte: Acre, 2006

volume que pode ser explorado, que medidas de controle ambiental precisam ser consideradas, etc.

Formação Solimões

As principais potencialidades no Estado, dentro da Formação Solimões (que é a principal formação geológica em termos de área de ocorrência) são a gipsita e argilas. Ocorrências de gipsita e de argilas têm sido descritas desde os primeiros trabalhos de reconhecimento geológico na região.

Quanto à forma de ocorrência, são conhecidas três variedades de gipsita: a selenita, a gipsita fibrosa (a mais freqüente e economicamente importante) e o alabastro. A gipsita do Acre é do tipo selenita e ocorrem predominantemente, nos rios Purus, Chandless e Iaco, nas imediações de Sena Madureira e Manuel Urbano, além de ocorrências menores nas proximidades de Marechal Thaumaturgo. Nas descrições são destacadas as pequenas espessuras de suas exposições e inibidas iniciativas exploratórias, entretanto, cabe ser ressaltado aqui os múltiplos usos desse mineral: a gipsita é consumida sob as formas bruta e beneficiada. Sob a forma bruta é utilizada pelos setores cimenteiro e agrícola. Sob a forma beneficiada, denominada gesso, é utilizada predominantemente pela indústria da construção civil

na forma de pré-moldados, em revestimento de paredes e como elemento de decoração arquitetônica e, subordinadamente, pelos setores ceramista, odontológico, médico e de adereços (joalheria). Dessa forma, por ser o Acre um local carente de matéria prima, torna-se útil uma melhor investigação sobre a ocorrência de gipsita e seu volume exploratório.

O mesmo ocorre com as argilas. Alguns testes realizados pelo IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas) indicam boa qualidade. Pela característica litológica da Formação Solimões pode haver um volume compatível para exploração mesmo em nível local. Entretanto, ressalta-se a necessidade de melhor avaliação desses depósitos através de prospecção e de definições de parâmetros para controle e recuperação do meio ambiente, em função da fonte energética disponível na região e da demanda do mercado consumidor (colaboraria em parte com a diminuição de matéria vinda de outros estados).

Coberturas detrito-lateríticas pleistocênicas

Desde os anos 80, com a investida governamental para construção de rodovias, a atenção voltou-se para a necessidade de se obter material utilizado na construção civil no Acre pela ausência de rocha dura





no Estado. Por outro lado, a descoberta das coberturas lateríticas na região e a utilização desse material em outras regiões da Amazônia e em alguns locais do Nordeste, fez com que se desse a devida atenção à questão. Alguns trabalhos, como o de Azevedo (1982) e o de Costa (1985) serviram como estímulo a exploração das lateritas no Estado, além de pesquisas específicas realizadas por empresas construtoras de rodovias.

Costa (1985) cita a já utilização de laterita fina na capa asfáltica e da grossa como base e sub-base e asfalto. Não se trata, obviamente, de material excelente para tal aplicação, mas em face da disponibilidade e de sua razoável qualidade, trata-se de uma boa frente de aplicação. O DERACRE, nas regionais do Alto e Baixo Acre, utilizam outro tipo de material. Segundo o órgão, trata-se de matéria mais resistente, entretanto em Cruzeiro do Sul, as lateritas são utilizadas, conforme dados do IMAC.

Formação Cruzeiro do Sul

Nessa unidade há uma grande quantidade de areias, o que possibilita sua explora-

ção. As atividades contam com a fiscalização do IMAC. O material retirado é de excelente qualidade, além de apresentar variedade de aplicações em função de variação granulométrica (as areias vão de muito finas a conglomeráticas).

Terraços holocênicos e pleistocênicos

Em determinados locais do Estado, as unidades de terraços apresentam grande volume de areia. Nos municípios do Baixo e Alto Acre, são amplamente exploradas e tais atividades são regularizadas e fiscalizadas pelo IMAC, ou estão em processo de regularização. Há retirada regular de areia também em Feijó, Tarauacá e Manoel Urbano.

Mais uma vez ressalta-se que toda exploração deve ser sustentada por avaliações preliminares onde se verificam a disponibilidade do recurso, a possibilidade de extração, a relação custo-benefício e, principalmente, os impactos gerados no ambiente por conta da exploração. Em Sena Madureira, por exemplo, há retirada direta das praias no Rio Iaco sem a percepção de que a atividade promove acréscimo de movimento de massa, tornando as áreas altamente instáveis do

ponto de vista geotécnico, além de causar degradação ambiental.

Coluviões Holocênicos

Em geral, os colúvios são fontes importantes de recursos minerais. Na Amazônia, são importantes fontes de ouro e quartzo.

No Acre, como se vê no mapa geológico, há uma ocorrência restrita desse tipo de depósito no oeste do Estado. É possível a ocorrência de mineralizações nessa região em função dos litotipos presentes (Grupo Acre) e os colúvios seriam disseminadores e ao mesmo tempo concentradores desses minérios. Entretanto, localiza-se numa área de proteção integral (Parque Nacional da Serra do Divisor), o que inviabiliza a retomada de prospecção e de possível exploração.

Desde o Radambrasil, as informações sobre potencialidades minerais no Estado do Acre continuam precárias. Algumas investidas da CPRM foram realizadas, mas nenhuma evidenciou um caráter exploratório factível dessas ocorrências, o que nos leva a crer na sua inviabilidade. Entretanto, sugere-se aqui, maior grau de detalhamento a fim de se conhecer a real situação dessas ocorrências para emitir pareceres mais confiáveis.

Paleontologia

O Estado do Acre, sem dúvida, se destaca pela presença de localidades fossilíferas disseminadas, grosso modo, por todo seu território associadas em grande parte à Formação Solimões, mas também a depósitos desde o Cretáceo (como dentes de tubarões encontrados na Serra do Moa) (RANCY, 2000) até o Holoceno.

Trata-se de sítios de grande valor científico e, passíveis de se constituir em áreas de relevante interesse científico ou de Proteção Ambiental. A presença de fósseis é fundamental para o entendimento da história geológica e paleontológica do Estado, e isto torna imprescindível a conscientização da população local sobre a importância dessas ocorrências

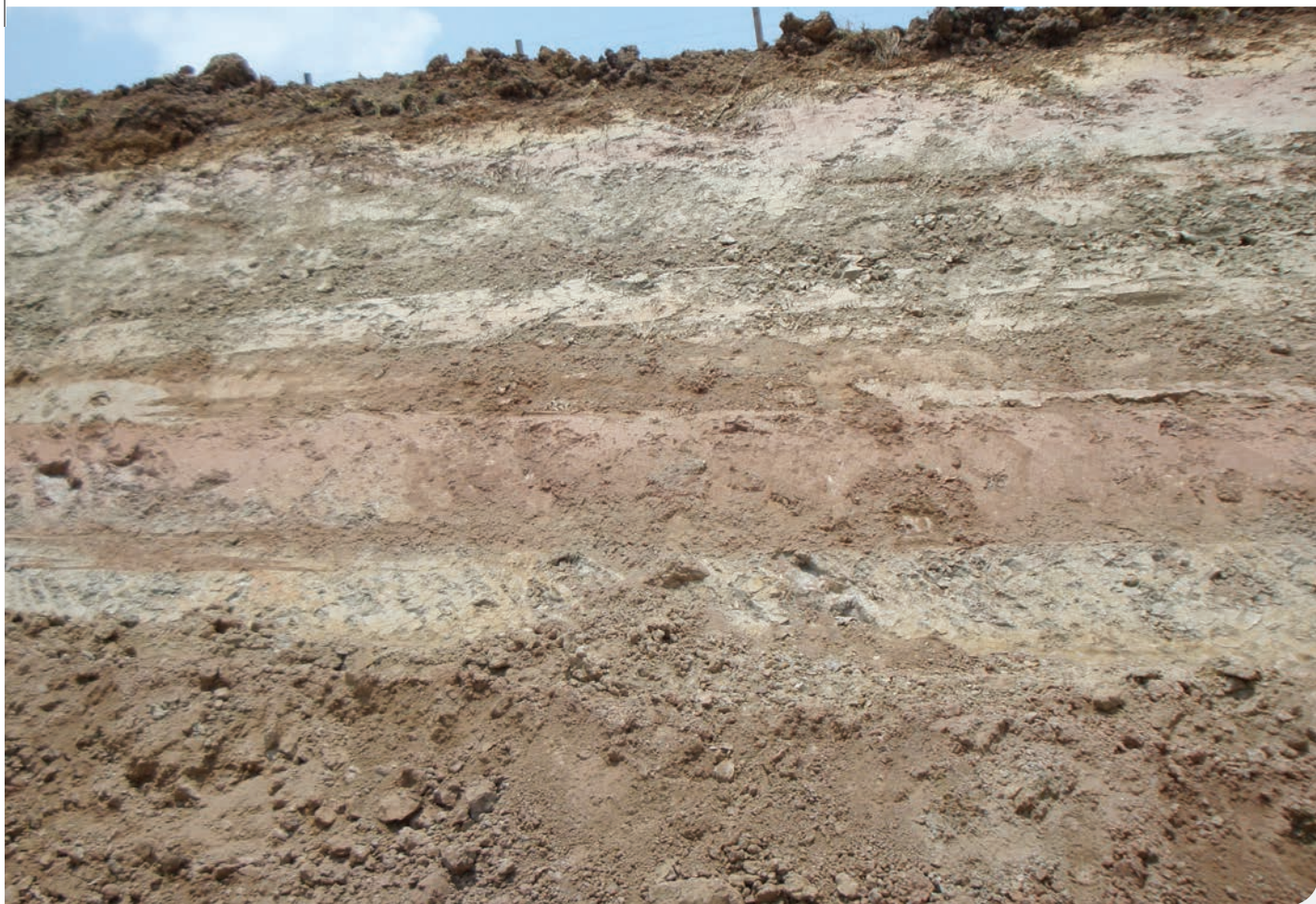
no município para que se busquem formas de preservação dos locais de coleta de material fossilífero e do próprio conteúdo coletado. Não raro fósseis são descobertos pela população e perdidos em seguida por inadequação de acondicionamento.

6. NEOTECTÔNICA NO ACRE

Da teoria de Tectônica de Placas, sabe-se que a Terra constitui-se de um mosaico de blocos, chamados Placas Tectônicas. Tais blocos estão em movimento, em seus limites ocorrem movimentos distensivos, compressivos ou transformantes (uma placa desliza em sentido contrário a adjacente). Essas movimentações geram a tectônica (do grego *tektos* = construção) da Terra e isso ocorre em ciclos. Ao ciclo de movimentações mais recente chamamos de Neotectônica.

As questões envolvendo os limites da Neotectônica (ou seja, até quando podemos recuar no tempo geológico para considerar o prefixo “neo”) começaram a ser elucidadas a partir da análise das várias propostas disponíveis na literatura por Pavlides (1989). Este autor concluiu que o início do período neotectônico não representa um marco estratigráfico na evolução da Terra, mas vincula-se às particularidades de cada ambiente geotectônico. Outro aspecto importante nesse contexto é que os movimentos atuais, que sempre foram considerados dentro de uma categoria independente, uma vez que não se admitia deformação da crosta no Holoceno, passaram a integrar a Neotectônica. A principal consequência desse entendimento é que: as transgressões e regressões marinhas, o desenvolvimento e a organização de bacias hidrográficas, além da elaboração de sistemas de relevo atuais - antes vinculados apenas às idéias de oscilações eustáticas - passaram a ser associados também aos movimentos orogenéticos e epirogenéticos da crosta (BEMERGUY, 1997).

Segundo Hasui & Costa (1996) a Neotectônica apresenta caráter multidisciplinar que requer a utilização de métodos e



técnicas de investigação geológicas, geofísicos e geoquímicos; as aplicações são encontradas em quase todas as frentes de utilização prática (mineração, exploração mineral; hidrogeologia, obras de engenharia, estudos ambientais, planejamento de ocupação do espaço, ecoturismo, etc) ou científica da informação geológica (evolução geológica, evolução da paisagem e outros). Também possibilita extrapolações para deduzir manifestações ou prever riscos naturais ou artificiais no meio físico.

Os aspectos gerais da Neotectônica no interior da placa Sulamericana, em particular no Brasil, foram abordados por Hasui (1990) e Costa et al. (1996). Desses trabalhos conclui-se que o início da Neotectônica está sendo vinculado à mudança do regime tectônico de caráter distensivo, a que se liga a abertura do Atlântico, para um regime transcorrente, ora em vigor, relacionado com a rotação da Placa Sulamericana para oeste, com o pólo de rotação localizado a sul-sudeste da Groelândia. A época dessa mudança de regime foi tentativamente fixada no Mioceno Superior, assim, a Neotectônica abrangeria o Neógeno (Mioceno-Plioceno) /Quaternário. A Neotectônica tem

manifestações em termos de evolução do relevo, sedimentação e geração de estruturas geológicas notáveis;

Na região amazônica, Costa et al. (1996) demonstraram que a complexa coexistência de extensas planícies com sistemas de serras de altitudes superiores a 2.500 m só pode ser mais bem entendida se forem considerados os elementos estruturais gerados pelos movimentos tectônicos do Cenozóico, sobretudo no Neógeno/Quaternário. Tais estruturas são consideradas neotectônicas se forem geradas ou reativadas no período citado. Se essas estruturas estão em movimentação, precisam ser levadas em conta antes de qualquer iniciativa de planejamento e ordenamento territorial, pois podem envolver riscos para as populações. Os trends de estruturas mais importantes são os de direção NE-SW, NW-SE e E-W reativados com a instalação da faixa transcorrente do Juruá. Esta direção, aliás, promove reorganizações importantes nos principais rios do Estado, pois geralmente deslocam seus cursos para a esquerda em função dessas falhas E-W. Momentos de transpressão alternados com transtensão são responsáveis pela elaboração da paisagem atual.

No Acre, tem-se uma das mais importantes zonas sismogênicas do Brasil (áreas com risco de ocorrer sismos - terremotos). Os sismos representam alívios de tensão ao longo de falhas, em geral em ciclos recorrentes de cargas/descargas de tensão ou quiescência/manifestação de abalos, e são analisados por seus efeitos em superfícies ou registrados em sismógrafos.

O Estado carece de estudos nesse sentido. Frente aos grandes projetos de construção civil, abertura de estradas, construção de pontes, etc., que estão sendo ou serão desenvolvidos, é importante que atenção seja dispensada aos efeitos da Neotectônica na determinação de áreas aptas a receber aqueles empreendimentos ou áreas completamente inaptas. Isso diz respeito à vulnerabilidade dessas áreas, de que tratamos no início do texto. É imprescindível a delimitação de falhas ativas no território acreano e de estruturas que imprimam fragilidade aos ambientes.

Um primeiro passo é a análise do relevo gerado por tectônica e da drenagem. Os

cursos de água geralmente adaptam-se às orientações das estruturas geológicas ou são afetadas por elas, resultando no desenvolvimento de cachoeiras, ou barragens, ou deslocamentos dos canais dependendo do tipo de falha; já o relevo tectônico expressa um espectro de feições topográficas que podem ser empregadas como indicadoras de estilo, magnitude e taxa de movimentos tectônicos, destacando-se as seguintes: escarpas de falhas; paleoterraços desnivelados; deslocamento de escarpas fluviais; mudança brusca de declividade; deslocamento de construções feitas pelo homem historicamente comprovadas; cristas, etc.

Nesse momento, tais estruturas serão visualizadas no mapa geológico a ser publicado nesta segunda fase do ZEE, com base em análise de drenagem e de relevo, mas cabe aqui ressaltar a iminente necessidade de aprofundar esses estudos, determinar a gênese dessas estruturas, a cronologia dos eventos que as geraram, sobretudo em áreas no sudeste acreano, onde a antropização é maior.



7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como explicado anteriormente, a base de dados utilizada neste trabalho foi a do SI-PAM/IBGE. Entretanto alguns ajustes foram realizados, como por exemplo, a adequação da legenda geológica para o Estado do Acre e a presença de algumas lacunas de informação que foram sanadas a partir da análise de imagens de satélite e de radar.

Destaca-se o grande avanço nesta segunda fase do ZEE haja vista a ampliação da escala de trabalho de 1:1.000.000 para 1:250.000. Isso possibilita um maior poder de análise em todos os temas trabalhados. Os avanços no tema Geologia são notáveis. Em sua primeira fase, o ZEE apresentou dez unidades litoestratigráficas contra quinze publicadas nesse momento. Principalmente no período de tempo mais recente é importante esse detalhamento. A separação dos diversos níveis de terraços, por exemplo,

pode explicar o desenvolvimento deste ou daquele tipo de solo e suas conseqüências. A separação de depósitos de colúvio daqueles aluvionares proporciona melhor entendimento dos processos erosivos neste ou naquele setor do Estado, etc.

Diante dos avanços obtidos nessa etapa do ZEE cabe ressaltar a necessidade de um detalhamento maior das informações geológicas, com investimentos em trabalhos de campo e análises laboratoriais dos materiais encontrados no Estado. No tocante a litologia (tipo de material ou rocha), a necessidade primeira é a de conhecer melhor nossas potencialidades de exploração de bens minerais e determinação/quantificação de aquíferos (rochas que permitem acúmulo e fluxo de água subterrânea); no que diz respeito a estruturas tectônicas, possibilidade de ampliar e direcionar investimentos de construção civil e planejamento ambiental como um todo a determinadas áreas menos vulneráveis tectonicamente, etc.