

## Volume 2

### Caracterização da Área

#### 1.2.4 Formação Irati

A Formação Irati constitui uma delgada faixa na encosta média dos platôs e morros -testemunhos, com espessura de 40m. Litologicamente, é formada por uma monótona seqüência de folhelhos negros, betuminosos. No terço médio-superior, intercala camadas de calcáreos impuros, com aspecto brechóide. Na região do Montanhão e outros morros-testemunhos de menor expressão, esta formação é intrudida por rochas vulcânicas, que constituem as soleiras que sustentam a topografia.

#### 1.2.5 Formação Serra Alta

Esta formação compreende uma seqüência de folhelhos, argilitos e siltitos cinza-escuro a pretos, laminados e físseis, situados em contato concordante acima da camada superior do folhelho betuminoso da Formação Irati. Ocorre continuamente na porção média da encosta dos platôs situados na porção noroeste da bacia. Sua espessura média verificada na Serra do Rio do Rastro é da ordem de 85 m.

#### 1.2.6 Formação Terezina

Esta formação constitui-se de uma espessa seqüência de argilitos cinza-escuro a esverdeados, intercalados ritmicamente com siltitos cinza e arenitos muito finos cinza-claro a róseos. São frequentes as intercalações de camadas ou lentes de calcáreo impuro, às vezes oolíticos e silicificados. A laminação flaser é característica desta formação. Subordinadamente, ocorre laminação ondulada e diques de arenito.

#### 1.2.7 Formação Rio do Rasto

A Formação Rio do Rasto constitui uma seqüência com mais de 200m de espessura, que aflora na porção média dos platôs situados a noroeste da área estudada. Também apresenta-se sob a forma de pequenos morros arredondados ou alongados, nesta mesma região. Litologicamente, é formada por uma espessa seqüência rítmica de arenitos, siltitos e folhelhos. Na porção basal, apresenta contato gradacional com a Formação Estrada Nova, distinguindo-se desta pela coloração bordô de suas litologias.

Nesta porção basal, há uma total predominância de camadas pelíticas (siltitos e folhelhos) sobre as camadas arenosas.

Os siltitos e folhelhos possuem alta fissilidade, laminação fina plano-paralela ou ondulada. Os arenitos possuem granulação fina, cor cinza-avermelhado, aspecto maciço ou com estratificação acanalada, de pequeno porte. As camadas possuem geometria tabular ou lenticular e a espessura das camadas de arenito é gradativamente maior da base para o topo da Formação.

#### 1.2.8 Formação Botucatu

A Formação Botucatu aflora na porção média a superior dos platôs, existentes a noroeste da área. Litologicamente, é constituída por arenitos bimodais, médios a finos, localmente grossos e conglomeráticos, com grãos arredondados ou subarredondados, bem selecionados. Apresentam cor cinza-avermelhado e é freqüente a presença de cimento silicoso ou ferruginoso. Constituem expressivo pacote arenoso, com camadas de geometria tabular ou lenticular, com grandes

espessuras, que podem ser acompanhadas por grandes distâncias.

No terço médio a inferior, há uma maior proporção de pelitos, sendo comuns interlaminacões areia-silte-argila, ocorrendo freqüentes variações laterais de fácies.

A persistência de estruturas sedimentares, tais como estratificação cruzada acanalada de grande porte, estratificação cruzada tabular tangencial na base e estratificação plano-paralela, a bimodalidade dos arenitos evidenciada por processos de grain fall e grain flow e, ainda, as freqüentes intercalações pelíticas, ripples de adesão e marcas onduladas de baixo-relevo sugerem ambiente desértico com depósito de dunas e interdunas.

### 1.2.9 Formação Serra Geral

As rochas vulcânicas da Formação Serra Geral ocorrem sob a forma de platôs na porção oeste, onde se posicionam nas cotas mais altas e capeiam alguns morros-testemunhos, dispostos no restante da área.

Abrangem uma sucessão de derrames de lavas, predominantemente básicas, contendo domínios subordinados intermediários e ácidos, principalmente no terço médio e superior. Nas observações de campo, foram verificados termos básicos a intermediários de cor cinza-escuro a preto, de granulação fina a afanítica, com termos variando desde amigdaloidal até maciços. Geralmente, encontram-se bastante fraturados, exibindo fraturas conchoidais características.

Quanto ao afloramento, verificam-se, nitidamente, três zonas de resfriamento: amigdaloidal, disjunção vertical e disjunção horizontal.

### 1.3 Cenozóico

Os mapas geológico e geomorfológico 1:100.000, citados anteriormente, mostram, claramente, que existem vários tipos de depósitos quaternários, distintos geneticamente, relacionados à evolução da linha de costa nesta região. WillWock et al. (1986), Suguio e Martin (1987), Martin et al. (1988) e Caruso Jr. (op cit) propõem modelos geológicos para explicar a evolução da costa catarinense.

Os diferentes depósitos, individualizados no mapa geológico, representam recuos e avanços da linha de costa, ocorridos há mais de 120.000 anos, antes da formação das primeiras barreiras marinhas de idade Pleistocênica.

Neste trabalho, considerou-se principalmente o mapa geológico escala 1:100.000, elaborado por Caruso Jr. (op cit), com algumas modificações. A coluna estratigráfica (Figura 1) mostra as unidades geológicas individualizadas no mapa. Em alguns casos foram grupadas diferentes litofácies em uma mesma unidade, com a finalidade de melhor atender aos objetivos deste trabalho.

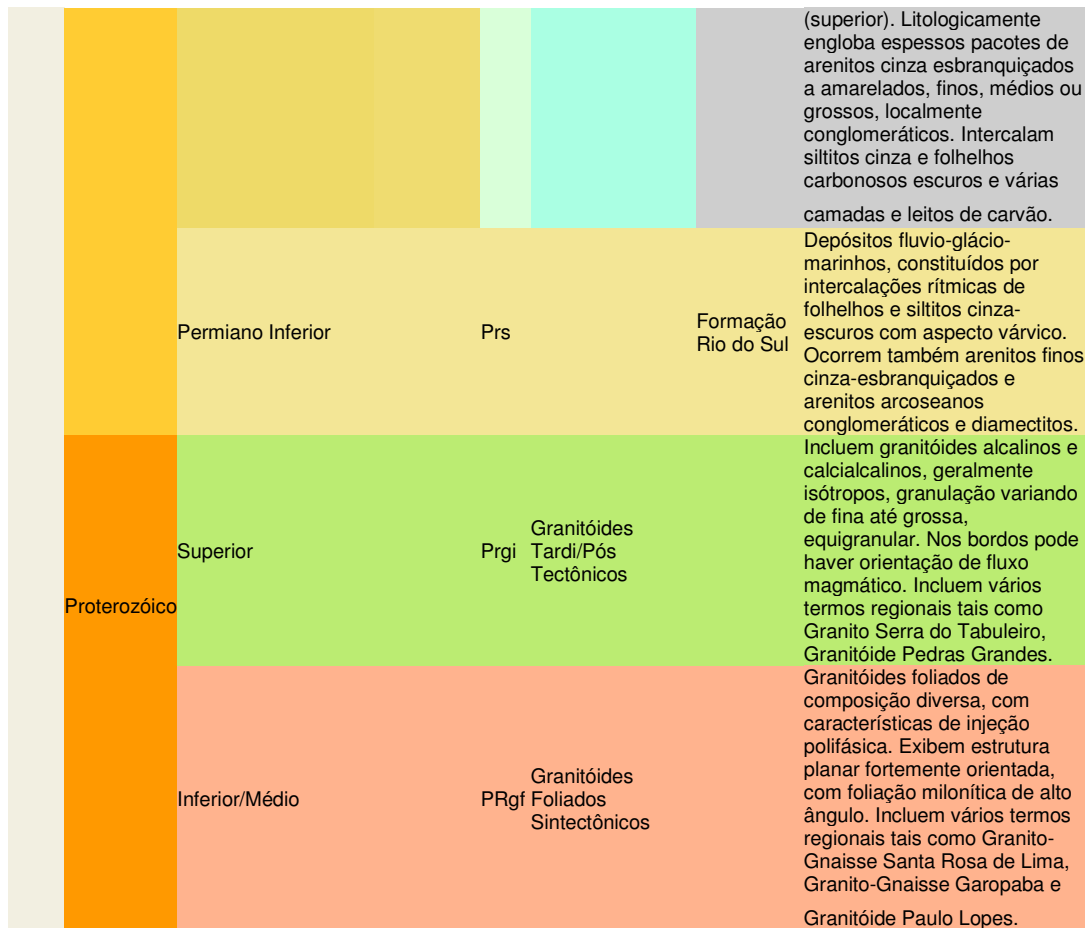
### 1.4 Sistema de Leques Aluviais

O sistema de leques aluviais é constituído de depósitos formados junto às encostas do embasamento, que se iniciaram provavelmente no Plioceno e que continuam a ocorrer. Relacionam-se a processos de fluxos gravitacionais e processos fluviais que resultaram na formação de extensos leques aluviais, cobrindo grande parte da região costeira na época da primeira grande regressão pliocênica.

FIGURA 1: Coluna estatigráfica da bacia hidrográfica do rio Tubarão

Unidades Cronoestratigráficas	Convenções e Unidades Litoestratigráficas	Descrição Litológica
	Qa	Depósito argilo-arenosos ou conglomeráticos correspondentes aos terraços e planícies

Cenozóico	Quartenário	Holoceno			aluviais atuais dos principais cursos d'água.	
			Qf	Depósitos de Tálus	Depósito de material heterogêneo, relacionado a processos gravitacionais.	
			Qdl	Sistema Laguna Barreira IV	Fáceis Fluvio-Delta-Lagunares	Engloba um conjunto de sedimentos arenosos, areno-argilosos ou argilosos, depositados por processos fluviais, deltáicos ou lagunares que se interdigitam na porção do delta do Rio Tubarão.
			Qp		Fáceis Paludais	Correspondem às turfeiras ou depósitos de lamas ricas em matéria orgânica, relacionados a ambientes lagunares.
			Qem	Sistema Laguna Barreira III	Fáceis Eólicas	Areias quartizas finas a muito finas cor cinza-claro, bem selecionadas. No caso das fácies eólicas verificam-se bimodalidade. As areias dos depósitos praias lagunares são geralmente amareladas, moderadamente selecionadas.
		Fáceis Arenosa de Praia				
		Fáceis Praiais Marinhas				
		Pleistoceno Superior	Qlb	Fáceis Eólicas	Areias finas a muito finas, amarelo-acastanhadas com cimento ferruginoso. Os grãos são arredondados ou subarredondados ou subarredondados, especialmente quartzosos apresentam estratificação acanalada. Nas fácies marinhas ocorrem tubos fósseis.	
		Terciário/Quaternário (Plioceno ao Holoceno)		Qla	Fáceis Proximais de Encostas	Correspondem aos primeiros leques aluviais. Na porção basal predominam depósitos conglomeráticos. No topo predominam depósitos areno-conglomeráticos; areno-argilosos e argilosos.
	Mesozóico	Cretáceo Inferior		JKsg	Formação Serra Geral	Rochas vulcânicas básicas e intermediárias, de cor cinza escura preta equigranular fina a afanítica.
Jurássico Superior			TRJb	Formação Botucatu	Arenitos finos a médios, cor avermelhada, com estratificação acanalada de grande porte. Na base intercala arenitos argilosos e lentes de argila.	
Triássico Inferior			Prr	Formação Rio do Rasto	Siltitos castanho-avermelhados, intercala arenitos finos bem selecionados de cor avermelhada.	
Paleozóico	Permiano Superior		Pt	Formação Teresina	Siltitos e folhelhos cinza-escuros a pretos intercalados ritmicamente com arenitos silticos de cores claras. Intercala lâminas e lentes de calcário oolítico.	
			Psa	Formação Serra Alta	Siltitos e folhelhos cinza-escuros a pretos com fraturas conchoidais e lentes e concreções calcíferas.	
			Pi	Formação Irati	Siltitos e folhelhos cinza-escuros a pretos, folhelhos pirobetuminosos, lentes de calcário impuro na base.	
	Permiano Inferior/Superior		Pp	Grupo Guatá	Formação Palermo	Siltitos cinza-esverdeados a cinza-escuros intercalando lâminas e lentes de arenitos finos a muito finos com cimento carbonático.
			Prb		Formação Rio Bonito	É subdividida em Membro Triunfo (inferior); Paraguaçu (médio) e Siderópolis



Na área correspondente à bacia hidrográfica do Rio Tubarão, tais depósitos encontram-se encobertos por extensos depósitos de areia transgressiva. A existência destes depósitos pode ser constatada através da análise de perfis de sondagem realizadas nesta região costeira e também por laudos técnicos de poços tubulares. Machado (1996), estudando a região de Laguna, refere-se a um poço, perfurado para a CASAN e descrito em relatório técnico do IPT (Santos, 1975), que apresentou depósitos de arenitos grossos, intercalados com depósitos de conglomerados na base.

Acredita-se que estes depósitos areno-conglomeráticos identificados na base do referido poço correspondam a este sistema de leques aluviais.

Este sistema está muito bem representado na região compreendida entre Araranguá e Forquilha, já fora da área estudada, sendo constituído de duas seqüências distintas: uma inferior, formada quase exclusivamente por material grosso, grânulos, seixos, cascalhos e blocos; outra superior, de natureza areno-argilosa.

A seqüência basal, constituída pelos leques aluviais relacionados ao soerguimento inicial desta área, ocorrido no Pleistoceno, formou extensos leques junto aos bordos dos platôs gonduânicos. Esta sedimentação grosseira inicial perdurou por longo período, permitindo que estes leques aluviais formassem extensos depósitos que capearam toda esta região costeira.

Litologicamente, são constituídos por camadas ou lentes conglomeráticas, com grânulos, seixos, cascalhos e blocos de rochas basálticas e, subordinadamente, areníticas ou pelíticas, com ou sem matriz arenosa.

A seqüência superior é formada, predominantemente, de material argilo-arenoso, originado por processos de tração + suspensão, que constituem as porções mais distais desses leques aluviais. Esta seqüência superior está muito bem representada na região de Forquilha, Maracajá, Meleiro e Sombrio, já fora da área da bacia, onde forma extensas áreas com topografia suave ondulada, que são muito utilizadas

para o cultivo de arroz irrigado.

A espessura desta seqüência é variável, aumentando gradativamente à medida que se aproxima da região costeira, onde se interdigita com os depósitos arenosos de origem eólico-marinha.

Litologicamente, é constituída de camadas de material predominantemente argiloso, que se intercalam com camadas de material siltico-argiloso. Geralmente, apresenta cor cinza-escura a cinza-amarelada.

Na área correspondente à bacia hidrográfica do Rio Tubarão, é difícil estipular-se a espessura destes depósitos relacionados aos leques aluviais porque, como dito anteriormente, eles encontram-se encobertos pelos depósitos arenosos de origem eólico-marinha (região de Imbituba, Laguna e Jaguaruna), ou pelos depósitos flúvio-deltaico-lagunares (região de Imaruí, Tubarão e Jaguaruna). Junto às encostas dos morros constituídos por rochas graníticas, que ocorrem nas proximidades de Imaruí e Estiva dos Pregos, pode-se verificar alguns depósitos de leques aluviais recentes.

### 1.5 Sistema Laguna Barreira III

Os depósitos marinhos, correspondentes às primeiras transgressões ocorridas no Plioceno, constituem extensos lençóis arenosos que se instalaram sobre os depósitos continentais de leques aluviais, retrabalhando-os no decorrer dos ciclos de transgressão e regressão marinha, como resultado das oscilações do nível do mar que caracterizaram o Quaternário. Caruso Jr (op cit).

A interdigitação desses depósitos marinhos/transicionais essencialmente arenosos, que constituem barras e cordões litorâneos com aqueles conglomeráticos relacionados aos leques aluviais, evidencia que estes eventos transgressivos, ocorridos desde o Pleistoceno, deram-se de maneira pulsátil, com interdigitação de fácies arenosas (transgressivos) e fácies areno-conglomeráticos (progradantes).

Nesta unidade foram grupadas duas fácies, individualizadas por Caruso Jr (op cit): fácies eólicas e fácies praias marinhas.

As fácies praias marinhas são formadas principalmente de areias quartzosas, de granulometria média até muito fina, com cores cinza-amarelada ou acastanhada. Os grãos são arredondados ou subarredondados e, geralmente, possuem película de óxido de ferro.

As fácies eólicas são constituídas de areias quartzosas finas a muito finas, de coloração cinza-amarelada a avermelhada, com matriz secundária de argila e cimento ferruginoso.

Observações de campo realizadas no atual trabalho mostram que as camadas apresentam invariavelmente geometria lenticular, com estruturação interna formada por estratificação acanalada tangencial na base. No topo das dunas eólicas são comuns estruturas tipo deposição gradacional inversa (grain flow) e nos cortes perpendiculares ao seu maior comprimento pode-se verificar a bimodalidade dos depósitos originados pela ação do vento (grain fall). Este fato pode ser verificado nos campos de dunas existentes próximo às cidades de Jaguaruna, Laguna e Imbituba.

### 1.6 Sistema Laguna Barreira IV

De acordo com Caruso Jr. (op cit), este sistema está relacionado à última fase transgressiva pós-glacial, que atingiu seu auge há cerca de 5.150 anos. Este evento possibilitou a formação de uma barreira arenosa próximo à antiga planície costeira e a ingressão marinha pelos vales anteriormente escavados nesta planície, restabelecendo o sistema lagunar que, acompanhando a posterior progradação da barreira, evoluiu para um complexo de ambientes deposicionais.

Esta porção da planície costeira engloba um conjunto de fácies relacionadas a processos fluviais, deltaicos, eólicos e marinhos.

Para efeito de representação cartográfica do presente trabalho, algumas litofácies que possuíam similaridades litológicas foram grupadas, as quais serão descritas a seguir.

Os depósitos lagunares formaram-se após a construção de barreiras litorâneas e dispõem-se, aleatoriamente, ao longo de toda a região costeira.

Litologicamente, são constituídos por intercalações de material arenoso e material argiloso, muito rico em matéria orgânica.

Geneticamente, relacionam-se ao modelamento da costa, quando já se haviam formado extensas barreiras litorâneas que permitiram o desenvolvimento de turfeiras junto a este ambiente lagunar. A deposição de materiais trazidos pelos corpos d'água vindos do continente, bem como o material proveniente do rompimento das barreiras litorâneas e a deposição fina do material em suspensão, originou uma seqüência constituída por intensa interdigitação de fácies arenosos e fácies argilosos, que evidenciam as oscilações do nível do mar.

As perfurações realizadas para pesquisa de carvão e turfa indicaram que estes depósitos paludais (turfeiras) alcançam espessuras variáveis de 3 m até mais de 8 m. Os depósitos arenosos, existentes sobre as turfeiras, possuem espessuras nunca superiores a 5 m, e aqueles posicionados abaixo delas não foram avaliados porque são muito semelhantes aos depósitos marinhos/transicionais sotopostos.

Litologicamente, o material arenoso que ocorre sobre as turfas possui granulometria fina a média, com grãos foscos arredondados a subarredondados, essencialmente quartzosos. É freqüente a presença de matriz argilosa. Os depósitos argilosos são constituídos de argila e silte de cor cinza-escuro a preto, muito rica em matéria orgânica.

Os depósitos litorâneos recentes correspondem aos extensos campos de dunas e barreiras litorâneas, originadas através de processos marinhos e retrabalhamento eólico.

Constituem acumulações de material arenoso, fino, essencialmente quartzoso, com grãos arredondados a subarredondados, cor cinza-clara. Também ocorrem areias finas, quartzosas, de cor amarelada, foscas, com algum cimento carbonático ou ferruginoso. As camadas apresentam, invariavelmente, geometria lenticular, com estruturação interna formada por estratificação acanalada, tangencial na base. No topo das dunas eólicas, são comuns estruturas tipo deposição gradacional inversa (grain flow) e nos cortes perpendiculares ao seu maior comprimento pode-se verificar a bimodalidade dos depósitos originados por ação do vento (grain fall). Este fato pode ser verificado nos campos de dunas existentes próximo às cidades de Jaguaruna, Laguna e Imbituba.

Associados a esses depósitos essencialmente arenosos, ocorrem depósitos argilosos, que evidenciam os pequenos pântanos e lagoas que se formam atrás das barreiras.

### 1.7 Depósitos Paludais

Estes depósitos englobam as turfeiras que ocorrem nas proximidades de Jaguaruna, e os depósitos de lama ricos em matéria orgânica, que ocorrem na planície do Rio das Congonhas e Rio Jaguaruna. A origem destes depósitos está associada ao processo natural de colmatação de corpos aquosos costeiros que vão sendo progressivamente afogados e revegetados. Este fenômeno é bastante freqüente na região costeira, no trecho compreendido entre Laguna e o sul de Araranguá.

As perfurações realizadas para pesquisa de turfa indicaram que estes depósitos paludais (turfeiras) alcançam espessuras variáveis de 3 m até mais de 8 m. Os depósitos arenosos, existentes sobre as turfeiras, possuem espessuras nunca superiores a 5 m, e aqueles posicionados abaixo delas não foram avaliados porque são muito semelhantes aos depósitos marinhos/transicionais sotopostos.

Litologicamente, o material arenoso que ocorre sobre as turfas possui granulometria fina à média, com grãos foscos arredondados a subarredondados, essencialmente quartzosos. É freqüente a presença de matriz argilosa. Os depósitos argilosos são constituídos por argila e silte de cor cinza-escuro a preta, muito rica em matéria orgânica.

### 1.8 Depósitos Flúvio-deltaico-lagunares

Sob esta designação foram grupados depósitos argilo-arenosos e, subordinadamente, areno-conglomeráticos, originados a partir de diferentes processo

deposicionais.

De acordo com Caruso Jr. (op cit), o baixo curso do Rio Tubarão constitui um delta intralagunar que atualmente progride sobre a margem sul da Lagoa de Santo Antônio.

Na porção correspondente à planície sedimentar do baixo curso do Rio Tubarão e demais tributários, pode-se verificar uma variedade de depósitos de origem fluvial, deltaica e lagunar, que se interdigitam, constituindo um conjunto sedimentar complexo do ponto de vista genético.

De acordo com Caruso Jr. (op cit), que realizou sondagens na região próxima da cidade de Tubarão e Jaguaruna, a porção mais superficial deste pacote de sedimentos é constituída de material de origem predominantemente fluvial, proveniente das terras altas situadas a oeste que meandram ao drenar a planície costeira. Constituem depósitos de planície de inundação, diques marginais e de frentes deltaicas.

Suas principais litologias, ainda de acordo com Caruso Jr. (op cit), são depósitos de areias siltico-argilosas, mal selecionadas, siltes e argilas com restos orgânicos vegetais, sendo comuns horizontes de areias biodetríticas, intercaladas no pacote lamoso. Subordinadamente, ocorrem depósitos de cascalho e areia.

### 1.9 Depósitos Aluviais

Como o objetivo deste trabalho é o estudo das unidades aquíferas presentes na área correspondente à bacia hidrográfica do Rio Tubarão, optou-se por descrever os depósitos aluviais separadamente dos depósitos flúvio-deltaico-lagunares, tal como é apresentado por Caruso Jr. (op cit).

Os trabalhos de campo realizados no atual projeto permitiram verificar que ocorrem na área diferentes tipos de depósitos aluviais, geneticamente relacionados à natureza de sua área-fonte.

Desta maneira, os depósitos aluviais originados a partir do material proveniente da alteração das rochas graníticas são predominantemente areno-argilosos, de cores variegadas, principalmente em tons amarelo-avermelhado, com plasticidade baixa. Subordinadamente, ocorrem lentes descontínuas de material areno-conglomerático ou essencialmente argiloso. Este tipo de depósito se verifica ao longo das planícies aluviais dos principais cursos d'água que drenam a porção norte, centro e leste da área, como se pode verificar nas proximidades da cidade de Anitápolis, Braço do Norte e Imaruí, respectivamente.

Na porção noroeste da bacia, onde ocorrem as encostas dos platôs gonduânicos, os vales são encaixados e tem gradientes acentuados, os depósitos aluviais são pouco expressivos e se constituem, geralmente, de depósitos conglomeráticos ou areno-conglomeráticos. No trecho médio e inferior dos principais cursos d'água que drenam esta mesma porção, cujo substrato é constituído por rochas sedimentares gonduânicas, os depósitos aluviais resultantes são predominantemente argilosos ou areno-siltico argilosos. O material apresenta geralmente plasticidade média e cores variegadas, principalmente em tons cinza-amarelado.

Localmente, na porção sudoeste da área, nas proximidades das cidades de Pedras Grandes e Treze de Maio, bem como na porção leste, junto ao vale do rio Aratingaúba, onde as rochas sedimentares, predominantemente argilosas, da Formação Rio do Sul, afloram no fundo dos vales, capeando rochas graníticas, os depósitos aluviais resultantes são predominantemente argilosos, com cores variegadas, ricos em matéria orgânica e, geralmente, com plasticidade elevada. Estes depósitos são largamente explotados para fins cerâmicos.