

- ROTEIRO DE TRABALHO DE CAMPO

DIA 24 MAR (Sábado). Saída do CEU CIDADE DUTRA às 08h. Previsão de Chegada 18h.

	Chegada	Local	Saída
		CEU CIDADE DUTRA	8:00
Setor Varginha			
01	08:45	Mineração Viterbo	09:05
02	09:10	Estrada do Barro Branco e Loteamentos Irregulares	09:15
03	09:20	Shangrí-la - Comércio Irregular	09:25
Setor Ilha do Bororé			
04	09:25	Balsa do Bororé (EMAE)	09:30
05	09:30	Casas B3 e B4 EMAE	09:45
06	09:50	Igrejinha de São Sebastião - 1904	09:55
07	10:00	Sítio Paiquerê - café	10:45
08	10:50	BanClube (Antigo Santa Mônica)	10:55
09	11:00	Trecho do Rodoanel (Florarte) - Pq. Nat. Bororé	11:05
10	11:10	Vila de Pescadores - Balsa do Taquacetuba	11:20
Setor Chácara Santo Amaro			
11	11:30	Fazenda Castanheiras - Manejo Florestal	12:30
12	12:45	Pesqueiro Matsumura - almoço	13:30
13	13:45	Casa de Taipa - 1870	14:00
14	14:15	Captação de Água do Taquacetuba	14:30
Setor Colônia Paulista			
15	14:45	Igreja de N. S. ^a Aparecida e de St ^o Expedito - 1910	14:50
16	14:55	Cemitério Protestante da Colônia Alemã - 1840	15:20
		Estrada da Colônia	
Setor Itaim			
17	15:40	Loteamento Irregular - Jd. S. Norberto	15:55
18	16:10	Trecho do Rodoanel (Ferrovia) - Pq. Nat. Itaim	16:30
19	16:45	Artemísia / Centro Paulus / Pequeno Príncipe - café	17:30
	18:00	CEU CIDADE DUTRA	

- SUMÁRIO**MÓDULO I: CONCEITOS BÁSICOS DE MEIO AMBIENTE**

TERRA, UM PLANETA EM TRANSFORMAÇÃO <i>Oswaldo Landgraf Júnior</i>	10
MINERAÇÕES <i>Fernando Mendes Valverde</i>	15
RESÍDUOS SÓLIDOS <i>Deodoro Antonio Oliveira Vaz</i>	23
ATMOSFERA E POLUIÇÃO DO AR <i>Clarice Aíco Muramoto</i>	28
CAMADA DE OZÔNIO, EFEITO ESTUFA E AQUECIMENTO GLOBAL <i>João Wagner Silva Alves</i>	32
TRATAMENTO DE ESGOTOS DOMÉSTICOS <i>Cláudia Bittencourt</i>	37
CONTAMINAÇÃO E REMEDIAÇÃO DE AQUÍFEROS <i>André Luiz Fernanades Simas</i>	42
HISTÓRICO DA REPRESA BILLINGS <i>Carlos Eduardo Gomes da Rocha</i>	47
DISPONIBILIDADE HÍDRICA E MANANCIAS <i>Eliana Kazue Iriei Kitahara</i>	52
DESMATAMENTO, BIOPIRATARIA, BANCO GENÉTICO E ARBORIZAÇÃO URBANA <i>Alessandra Gonçalves da Silva</i>	58
BIOMAS (MATA ATLÂNTICA) E ECOSISTEMAS <i>Maria do Socorro Silva Pereira Lippi</i>	67

MÓDULO II: LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

LEI DE CRIMES AMBIENTAIS <i>Frederico Jun Okabayashi</i>	73
CÓDIGO FLORESTAL, APPS, LICENCIAMENTO, EIA-RIMA, TAC E TCA <i>Fernando Henrique Vialta de Andrade</i>	83
SISTEMA NACIONAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO <i>Anita Correia de Souza</i>	87
PLANO DE MANEJO E ZONEAMENTO AMBIENTAL DE APAS <i>Maria Lúcia Ramos Bellenzani</i>	99

MÓDULO III: DIAGNÓSTICOS SÓCIO-AMBIENTAIS

ESTATUTO DA CIDADE E PLANOS DIRETORES, O CASO DE SÃO PAULO <i>Olga Maria Gonçalves e Gross</i>	107
O PROCESSO DO PLANO DIRETOR REGIONAL DA SUBPREFEITURA DE PARELHEIROS <i>Luiz Felipe de Moraes Neto</i>	110
EVOLUÇÃO DA PAISAGEM PAULISTANA E A APA BORORÉ-COLÔNIA <i>Rodrigo Martins dos Santos</i>	117

MÓDULO IV: PROJETOS SUSTENTÁVEIS

ECO-ECONOMIA: DESENVOLVIMENTO E SUSTENTABILIDADE <i>Hugo Penteado</i>	124
ECOTURISMO E DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL <i>Antonio Carlos Afonso</i>	130

MÓDULO V: EXECUÇÃO DE PROJETOS

FUNDO ESPECIAL DO MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL – FEMA <i>Helena Maria de Campos Magozo</i>	133
FUNDO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS - FEHIDRO <i>José Augusto Rocha Mendes</i>	136
BASE CONCEITUAL-INSTRUMENTAL PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS SÓCIO-AMBIENTAIS <i>Sílvia Ferreira Mac Dowell</i>	141
ROTEIRO PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS <i>Alan Félix da Silva, Alessandra B. M. Martins e Antonio Carlos Afonso</i>	145

MODULO: CONCEITOS BÁSICOS DE MEIO AMBIENTE

EIXO: SOLO

TERRA UM PLANETA EM TRANSFORMAÇÃO

Oswaldo Landgraf Júnior²

TERRA: planeta em transformação constante tanto internamente, quanto externamente. A Terra tem um núcleo interno composto de uma liga de dois metais: ferro e níquel; uma camada interna (manto) com magma (líquido viscoso que origina as rochas, composto principalmente por silício e oxigênio); e uma externa: a crosta (formada por rochas ígnea, metamórfica e sedimentar*). Acima da crosta, ocorre a atmosfera, composta por vários gases, sendo o principal o oxigênio; a hidrosfera, formada pela precipitação e acumulação de água, originando os corpos d'água como: lagos, rios, represas, mares e oceanos; e a biosfera onde se desenvolve a vida.

DEFINIÇÕES

Mineral: é uma substância sólida ou líquida (água) e natural, inorgânica (todo o material químico que ocorre na natureza, não proveniente dos seres vivos) e homogênea, que possui composição química definida e estrutura atômica característica.

Rocha: é um corpo sólido natural, resultante de um processo geológico (são agentes responsáveis pela formação das rochas e atuam durante um longo período de tempo determinado, por exemplo, cristalização do magma), formado por agregados de um ou mais minerais, arrançados segundo as condições de temperatura e pressão existente durante sua formação.

*Tipos de rochas: conforme sua origem, as rochas podem ser classificadas em:

Magmática ou ígnea: resultam da solidificação de material rochoso, parcial a totalmente fundido, denominado magma, gerado no interior da crosta terrestre.

Conforme seu local de formação, são divididas em:

- **Plutônicas ou intrusivas:** formadas em profundidade, dentro da crosta terrestre, por lentos processos de resfriamento e solidificação do magma, resultando em um material cristalino geralmente de granulação grossa e de formas definidas. Exemplo: granito.

- **Vulcânicas ou extrusivas:** formadas na superfície terrestre ou nas suas proximidades, pelo extravasamento explosivo ou não, de lava (material ígneo que alcança a superfície da Terra) por condutos vulcânicos, resultando em material vítreo ou cristalino de granulação fina. Ex: basalto.

Metamórfica: são derivadas de outras rochas pré-existentes que sofrem mudanças mineralógicas, químicas e estruturais no estado sólido, em resposta às alterações das condições físicas (temperatura e pressão) e químicas (entrada e saída de átomos), impostas em profundidade abaixo das zonas superficiais de alteração e cimentação, durante os processos geológicos. Podem resultar rochas maciças ou com foliação (estruturas planares resultantes do achatamento dos minerais, para nós a importante é a xistosidade). Ex: xistos.

Sedimentar: resultantes da consolidação de sedimentos, ou seja, partículas minerais provenientes da desagregação e do transporte de rochas preexistentes, ou da precipitação química ou, ainda, de ação biogênica (de origem biológica). A transformação dos sedimentos em rocha tem início logo após a sua deposição através de processos químicos e físico, sendo os principais a cimentação (cristalização de material mineral carregado pela água que percola os vazios entre os grãos – poros, preenchendo-os e dando coesão ao material, transformando-o em rocha); compactação (processo de formação de rocha de sedimentos mais finos, sendo provocada pela compressão dos sedimentos sob o peso dos que estão em cima); e autigênese (formação de minerais in situ durante o processo de formação da rocha – ex: transformação da matéria orgânica em petróleo).

Lamito: rocha sedimentar depositada em ambiente muito agitado, instável geologicamente, formada por pedaços de rochas de diferentes tipos encontradas nas proximidades do local de sedimentação, apresentam tamanhos variados, por vezes arredondados (seixos são pedaços de rocha com tamanho de alguns centímetros), indicando um grau de desgaste e arredondamento, dentro de uma massa argilosa. Em decorrência do seu ambiente de formação pode ocorrer partes mais arenosas e mais grosseiras.

Escala geológica: tempo de formação da Terra desde o início, há, aproximadamente, 4,5 bilhões de anos atrás, quando o planeta era uma bola de magma até o seu atual estágio de evolução geológica.

² Geólogo (IG-USP, 1984) – Especialista em Gestão Ambiental (FSP-USP, 1996). Atua na SVMA desde 1994, ocupando diversas funções, dentre elas Fiscal Ambiental, Gestão e Planejamento de UCs, Chefe da APA Capivari-Monos e Presidente de seu Conselho Gestor. Também já trabalhou em empresas de consultoria de construção de Usinas Hidrelétricas na Amazônia, e de EIA/RIMAs para minerações.

Mês	Data	Eventos	Idade em milhões de anos	Subdivisão do tempo (Ma = milhões de anos)
JANEIRO	1	Formação da Terra, seguida, até os meados de fevereiro, pela estruturação do núcleo, manto e crosta, e formação da atmosfera e hidrosfera. Frequentes impactos meteoríticos, alguns gigantes.	4.560-4.000	EON ARQUEANO
	29	Mais antigos materiais terrestres (cristais de zircão), preservados como grãos detriticos no Conglomerado Jack Hills, (W Austrália)	4.200-4.100	
FEVEREIRO	12-18	Mais antigas rochas preservadas na Terra: o Gnaiss Acasta (Canadá)	4.030-3.960	
		Meados de fevereiro até meados de junho: a tectônica global é uma dança frenética de microplacas, movida pela alta produção de calor radiogênico. Crosta sílica (continental) é adicionada em profusão como resultado da rápida reciclagem e diferenciação magmática.	4.000-2.500	
MARÇO	02, à noite	Mais antigas evidências de vida? (Material grafitoso em rochas metamórficas da Groenlândia)	3.800	
	26	Mais antigos restos incontrovertidos de vida: microfósseis procarióticos e estromatólitos (W Austrália e África do Sul)	3.500	
JUNHO	14	Consolidação final dos primeiros grandes continentes: fecho do Eon Arqueano	2.500	
		Início da Eon Proterozóico	2.500 até hoje	
		Fósseis (estromatólitos e microfósseis), granitos e rochas carbonáticas tornam-se mais comuns. A tectônica global avança, passando de um regime de micro para macroplacas. Até o fim do "Ano-Terra" os continentes sofrerão repetidas rupturas, colisões e rearranjos. Cadeias de montanhas serão erguidas e erodidas enquanto o assoalho oceânico se renova, ritmicamente, mais de 10 vezes, em média uma vez a cada 16 dias (= a cada 200 milhões de anos).		
JULHO	16	Primeiras evidências de clima glacial em grande escala.	2.100	
	24	Em função da expansão de micróbios fotossintetizadores nos mares, a atmosfera se torna oxidante após longo período de transição iniciado antes de 14 de junho. Depositam-se os maiores depósitos de ferro conhecidos, inclusive os do Quadrilátero Ferrífero e da Serra dos Carajás. Surgem os primeiros organismos eucarióticos num mundo dominado pelos procariontes.	2.000	
OUTUBRO	12	Após longo período de dominância pelos procariontes, os eucariontes microscópicos começam a se diversificar (advento da sexualidade?)	1.000	EON PROTEROZÓICO
NOVEMBRO	14, às 19:12 h	Mais antigas evidências de animais: impressões de invertebrados simples, de "corpo mole", desprovidos de conchas ou carapaças. Conhecidos, coletivamente, como a Fauna de Ediacara.	590	

Mês	Data	Eventos	Idade em milhões de anos	Subdivisão do tempo (Ma = milhões de anos)	
	18, às 09:36 h	Explosão adaptativa de invertebrados com conchas e carapaças, põe fim ao Eon Proterozóico e dá início, simultaneamente, ao Período CAMBRIANO, à Era PALEOZÓICA e ao Eon FANEROZÓICO.	545	Período CAMBRIANO (545-495 Ma) 18 a 21/11	ERA PALEOZÓICA
	25	Plantas não vasculares aparecem nos continentes. Os peixes despontam no meio aquático.	450	ORDOVICIANO (495-443 Ma) 21 a 26/11	
		Os grandes paleocontinentes do Paleozóico – Gondwana, Laurência, Báltica e outros – tomam forma.			
	28	Plantas vasculares iniciam sua conquista dos continentes.	420	SILURIANO (443-417 Ma) 26 a 28/11	
DEZEMBRO	1-12	Os continentes paleozóicos colidem, agregando-se, até o fim do Paleozóico, num único supercontinente, a Pangea. Formam-se grandes cadeias montanhosas, como os Apalaches, os Urais, a Precordilheira Andina.	390-250	DEVONIANO (417-354 Ma) 28/11 a 02/12	
	1-3	Os primeiros vertebrados saem da água (anfíbios). (Devoniano Médio). Aparecem as primeiras florestas de plantas vasculares primitivas e também as primeiras plantas com sementes (gimnospermas) (Devoniano Superior).	380-350		
	03	Primeiros répteis. Florestas pantanosas de licófitas, esfenófitas e samambaias fornecem material para grandes depósitos de carvão.	350	CARBONIFERO (354-290 Ma) 02 a 08/12	
	12	A Era Paleozóica se encerra de madrugada com as dramáticas extinções (final do Permiano).	248	PERMIANO (290-248 Ma) 08 a 12/12	
	12-26	Início da Era MESOZÓICA: o supercontinente Pangea começa a se desagregar, dando origem aos continentes modernos	248-65	TRIÁSSICO (248-206 Ma) 12 a 15/12	
	13	Os répteis diversificam-se. Surgem os dinossauros e os mamíferos, mas serão os répteis que dominarão a Terra durante as próximas duas semanas	230		
	20-31	No processo do desmantelamento do Pangea, a América do Sul separa-se da África (limite Jurássico-Cretáceo) e migra para sua posição atual, juntamente com os outros continentes	140 até hoje	JURÁSSICO (206-142 Ma) 15 a 20/12	
	22	Surgem as plantas com flores (angiospermas) que rapidamente dominam as floras continentais	120	CRETÁCEO (142-65 Ma) 20 a 26/12	
	26	Extinção dos dinossauros e muitos outros organismos marca o final da Era Mesozóica	65		
	26, às 19:12 h	Início da Era CENOZÓICA: domínio dos mamíferos, angiospermas e insetos.	65	PALEÓGENO (65-24 Ma) 26 a 30/12	ERA MESOZÓICA ERA CENOZÓICA
	27, às 14:24 h		55	EOCENO	
	29, às 09:36 h		33	OLIGOCENO	
	30, às 02:24 h		24	MIOCENO	
	31, às 13:55 h		5,3	PLIOCENO	
	31, às 19:12 h	Os primeiros membros de nosso gênero (<i>Homo</i>) aparecem na África	2	NEÓ-GENO (24-1,8 Ma) 30 a 31/12	
	31, às 20:38 h		1,8	QUATERNÁRIO (1,8 Ma – hoje)	
	31, às 23:58:50 h		10.000 anos até hoje	HOLOCENO ou RECENTE	
	31, às 23:59:57 h	Cabral chega ao Brasil	500 anos		
	31, às 23:59:59 h	Brasil república, primeira guerra mundial, lâmpada elétrica, automóvel, avião, hambúrguer, televisão, penicilina, código genético, satélite artificial, computador, celular, buracos negros, homem na Lua, paz mundial? Erradicação da fome? Nascerem seis bilhões de pessoas, inclusive todos nós.	120 anos	TERCIÁRIO (65-1,8 Ma) 26 a 31/12	

Dinâmica interna: é a força motriz interna da Terra, que impulsiona a movimentação dos continentes e que gerou o planeta como é. Essa força vem de importantes fontes de calor (energia térmica resultante de emissões de átomos radioativos e energia cinética, resultante de impactos de corpos celeste, principalmente no início de formação da Terra) em seu interior, que condicionam a formação de magmas e a tectônica global (movimentação dos modernos continentes e assoalho oceânico).

Placas Tectônicas: são pedaços de litosfera que se movimentam sobre a astenosfera.

Litosfera: capa mais externa do planeta, situada acima de uma camada mais plástica denominada de astenosfera, definidas por velocidade de onda sísmica e mudança de propriedades físicas: aumento de temperatura, fusão parcial e grande viscosidade. Local onde estão situadas as placas tectônicas.

Astenosfera: zona de baixa velocidade sísmica, onde as rochas são maleáveis.

Dinâmica externa: é o conjunto de fatores que atuam na superfície da crosta terrestre e são responsáveis pelo intemperismo, erosão, transporte e deposição de sedimentos. Os processos dessa dinâmica externa ocorrem na biosfera, que compreende os 5 km inferiores da atmosfera; na hidrosfera e na camada mais superficial da crosta. Os dois processos de alteração das rochas são: o intemperismo (processo de alteração das rochas expostas às ações combinadas dos componentes químicos da atmosfera, às modificações mecânicas causadas pelas variações de temperatura, à atuação química e mecânica exercida pelos organismos têm seus componentes desintegrados e/ou decompostos) e a erosão (desgaste da rocha, acompanhado pelo transporte mecânico e químico através dos rios, das chuvas, do gelo, do mar e dos ventos). A ação dos cursos d'água superficiais, combinada com o escoamento originado pelas chuvas, constitui o mais importante agente de erosão.

Solo: dependendo dos objetivos e enfoques científicos, tem sido interpretado de maneira diversa: produto do intemperismo físico e químico das rochas (geologia); material escavável, que perde sua resistência quando em contato com a água (engenharia civil) e camada superficial de terra arável, possuidora de vida microbiana (agronomia).

Argila: material sedimentar de grãos muito finos, que pode se formar no local como produto de alteração das rochas com tamanho inferior a 0,004 mm.

Silte: material sedimentar de grãos muito finos, que pode se formar no local como produto de alteração das rochas com tamanho maior que a da argila e menor que a da areia, ficando entre 0,06 e 0,004 mm.

Areia: material sedimentar de grãos finos a grosseiros, que pode se formar no local como produto da alteração das rochas com tamanho entre 2 e 0,06 mm.

Matacão: pedaço de rocha com tamanho maior que 250 mm, geralmente arredondado.

Bacia hidrográfica: é a área de drenagem que contém o conjunto de cursos d'água que convergem para o rio principal, sendo limitada na superfície pelos divisores de água.

Divisor de água de bacia hidrográfica: são os pontos mais elevados do terreno que separam bacias vizinhas.

Relevo suave: superfície do terreno com forma suave com espessura de solo grande, por onde ocorre maior infiltração da água superficial, quando não impermeabilizado.

Relevo acidentado: superfície de terreno com formas angulosas com espessura rasa de solo e com escoamento hídrico superficial.

Talude de corte: superfície inclinada (plano vertical) criada por intervenção humana nas encostas para construção de edificações.

Aterro: superfície horizontal criada pela intervenção humana com a finalidade de aumentá-la. Dentro de normas técnicas deve haver uso de solo adequado para aterro, umidificação adequada e compactação do solo, além de condução adequada das águas superficiais.

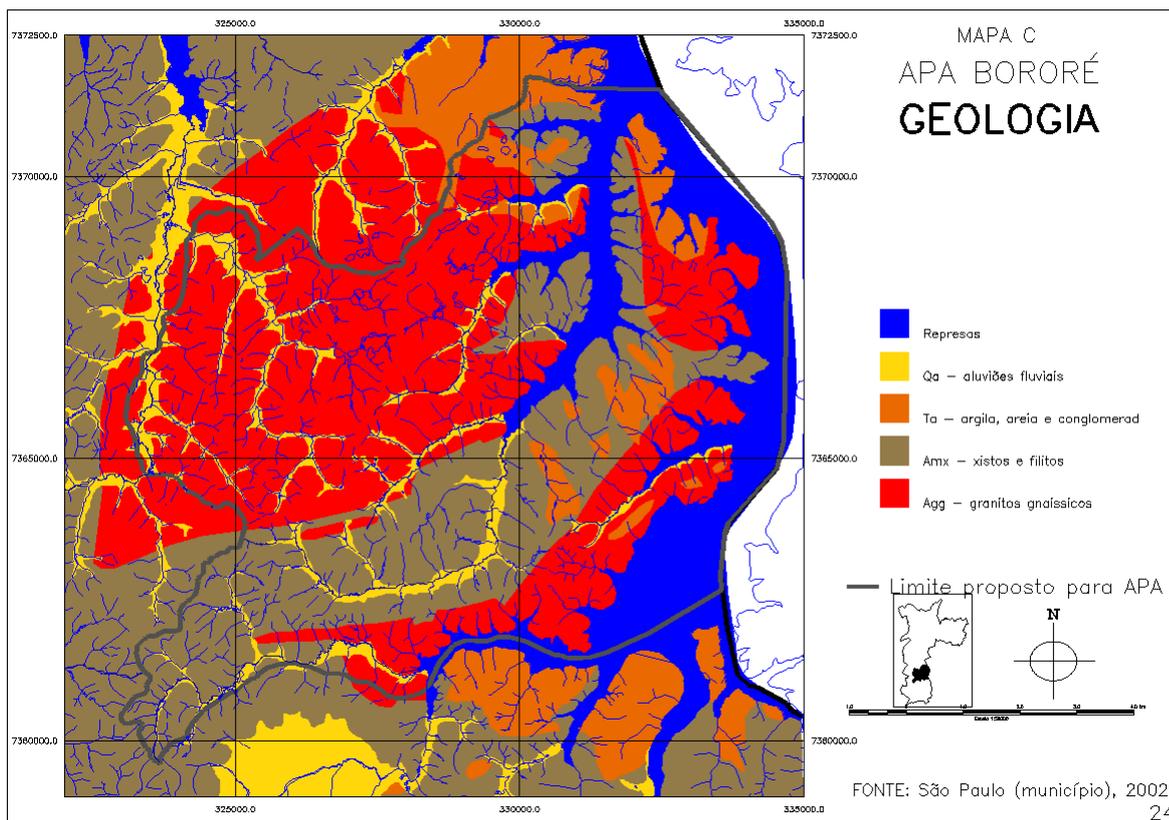
GEOLOGIA - Extrato rochoso

Xisto e filito: são as rochas mais antigas, que ocorrem na área, sendo formados, principalmente, por mica e pequenas intercalações de feldspato e quartzo. Tem foliação, no caso denominada de xistosidade, pronunciada, que facilita a percolação de água. Eles ocorrem principalmente na parte sul da área nos setores de Colônia, Chácara Santo Amaro e Bororé.

Granito: é uma rocha maciça, formada, principalmente, pelos minerais quartzo, feldspato e mica. A coloração é cinza claro. Quando o granito estava na fase final de cristalização, isto é, o magma estava em fase de esfriamento quase total e endurecendo, formou um líquido rico em água e sílica (material com muito silício e oxigênio) que percorreu os planos de fraqueza (xistosidades, fraturas e falhas) dos xistos e filitos, formando veios de pegmatito (formado quando o líquido rico em água e sílica se esfria, formando bolsões, por vezes grandes, com muito quartzo, feldspato, às vezes com turmalina preta, principalmente para o lado de Embu-Guaçu). O maior situa-se a norte, nos setores da Varginha, Itaim e parcialmente na Chácara Santo Amaro e Bororé. No setor da Varginha localizam-se os portos de areia, alguns em atividades e outros com a mesma paralisada. A areia é extraída do solo de alteração desta rocha.

Sedimentos da Bacia de São Paulo: os sedimentos são formados por lamitos seixosos, depositados em ambiente de leques aluviais proximais (ambiente de deposição de um rio com muita energia, chegando em um lago com pouca energia e os sedimentos são depositados próximos à borda da bacia). Ocorrem em uma grande mancha com extensão de alguns quilômetros no extremo norte do setor da Varginha e duas menores de algumas centenas de quilômetros no extremo norte do setor do Bororé e na parte leste do setor da Varginha.

Sedimentos aluvionares: são constituídos por sedimentos arenosos e argilosos, depositados ao longo das drenagens. Os cursos d'água com maiores quantidades de sedimentos são: o Ribeirão da Colônia, o Ribeirão Bororé e o Córrego do Caulim (Ribeirão Parelheiros).



24

Formação do extrato rochoso: as primeiras rochas a se formarem foram os xistos e filitos. Quando da formação das rochas, havia um núcleo rochoso mais antigo, situado atualmente na Baixada Santista. Estas rochas foram acrescentadas neste núcleo. Segundo estudos de Vieira (1989), as rochas foram formadas a profundidades de 17 km. As rochas têm idade de formação a partir de 1 bilhão de anos atrás (pré-cambriano). Na formação das rochas, foram criadas zonas de fraqueza, denominadas de falhas. Com a consolidação geológica do núcleo maior, foi injetado o corpo maior do granito com os outros menores, que ocorrem no entorno dele, um dos quais está próximo da cratera. O granito tem idade de 600 milhões de anos atrás (pré-cambriano). Após a injeção do granito, o próximo evento que atingiu a área, foi a quebra do continente formado pela América do Sul e África e que tem início por volta de 140 milhões de anos atrás. O evento forma, na proximidade da cratera, a Serra do Mar, além do Oceano Atlântico. Devido à reativação de antigas falhas, foram formados blocos rochosos, que são a base de uma grande bacia de sedimentação formada na região que viria a ser ocupada milhões de anos depois pelo nosso município. A Bacia Sedimentar de São Paulo foi formada a partir de 36 milhões de anos atrás (terciário). Finalmente, com uma maior estabilidade do terreno, os cursos d'água atuais passaram a depositar os sedimentos nos seus em tornos a partir de 1,5 milhões de anos atrás (quartenário).

GEOTECNIA: As rochas são classificadas de modo diferente da geologia por considerar o comportamento dos solos superficiais frente aos processos erosivos provocados pela ocupação humana.

Xistos e filitos: o solo superficial é argilo-siltoso nos xistos micáceos, areno-siltoso nos quartzosos e argilo-siltoso nos filitos com espessuras predominantemente de 2 a 3 metros. O solo de alteração nos xistos são silto-arenoso a areno-siltoso, conforme composição mais ou menos quartzosa do xisto, podendo atingir dezenas de metros nos relevos mais suaves e poucos metros nos acidentados. Nos filitos, o solo de alteração tem granulometria siltosa e espessura da ordem de 1 metro, enquanto a rocha alterada apresenta dezenas de metro nos terrenos suavizados e alguns metros nos acidentados. Intercalações de metarenitos, constituídos por siltes e areias finas, ocorrem, generalizadamente, entremeados aos xistos e filitos. A alteração desse material gera solo arenoso, extremamente erodível. O problema esperado para estas litologias está ligado as suas foliações. São erosão em sulcos nas áreas expostas, com a evolução condicionada pela direção da xistosidade nos cortes. O problema de erosão se agrava nos aterros, devido à constituição siltosa e micácea do solo de alteração, o que dificulta a compactação adequada. Ocorrem também escorregamentos em taludes de corte, quando a posição da foliação favorece esses acidentes. Esta unidade de litologia predomina nos setores de Colônia e do Bororé e ocorre em pequenas porções no setor da Chácara Santo Amaro e no Varginha.

Granito: o solo superficial é argilo-arenoso com espessura variando da ordem de 2 metros no solo localizado no relevo suave até 0,5 metro no relevo mais acidentado. O solo de alteração é constituído por granulometria areno-siltoso ou argilo-siltosa com espessura bastante variável, podendo atingir algumas dezenas de metros nos relevos suaves ou até se ausentar nos mais acidentados. É comum a formação de matações imerso no solo de alteração e até em superfície. Os problemas esperados são: erosão em sulco em aterros e cortes, podendo evoluir para ravinamentos. Como o solo de alteração é formado por fração arenosa, a erosão é pior nos cortes. A transição solo e rocha é geralmente exposta,

quando ocorrem escorregamentos em taludes de corte, principalmente se o solo estiver saturado ou com surgência d'água. Instabilização e queda de matacões por descalçamento em taludes de corte ou superfícies de encostas. Devido à presença de matacões em meio ao solo, há dificuldade em cravar estacas e escavar em áreas com esta litologia. Podem ocorrer recalques diferenciais em fundação de estruturas parcialmente implantadas sobre matacões. A litologia localiza-se principalmente nos setores de Itaim, Varginha e Bororé e em menor área no de Colônia.

Migmatito: solo superficial tem constituição argilo-arenosa e espessura de até 3 metros nos locais com relevo suave e de 0,5 metros nos com relevo acidentado. O solo de alteração tem composição granulométrica muito variada, sendo o mais comum o silto-arenoso. A espessura é irregular, podendo atingir algumas dezenas de metros. Matacões podem ocorrer dentro do solo de alteração. Conforme a predominância de uma banda mais quartzo-feldspática ou mais micácea, esperam-se os mesmos problemas para granitos ou xistos e filitos, respectivamente. Estão localizados principalmente no setor da Chácara Santo Amaro e no Itaim.

Sedimentos da Formação São Paulo e correlatados: são constituídos por texturas desde argilosas até arenosas, dispostos às vezes em camadas, outras em lentes. Os sedimentos apresentam dois horizontes: o superior com granulometria argilo-arenosa, podendo estar laterizado e poroso e podendo atingir alguns metros de profundidade; e o inferior, constituídos por intercalações de camadas e lentes de argila e areia, que dependendo do tamanho do pacote sedimentar pode atingir até poucas dezenas de profundidade. No horizonte mais superficial os problemas que podem ocorrer são recalques em fundação, devido principalmente às suas propriedades mecânicas de porosidade e colapsividade. No horizonte inferior os problemas dependem da granulometria. Para níveis predominantemente argilosos podem ocorrer: erosão laminar incipiente em áreas expostas; dificuldades de utilização em obras de terra e na abertura de valas, devido à sua elevada consistência e plasticidade; e instabilização de taludes de corte, associada à desagregação superficial. Para os arenosos, erosão laminar e em sulcos nas áreas expostas, instabilização de taludes de cortes, que interceptam lençóis d'água confinados e possibilidade de ruptura de taludes de corte, principalmente se o material estiver saturado. Está situado principalmente nos setores do Bororé e da Varginha.

Sedimentos aluvionares: normalmente ocorrem em uma seqüência que na parte superior ocorrem sedimentos de cor escura de consistência mole, formada por argila e silte com presença de matéria orgânica, abaixo desta uma camada de granulometria mais grosseira com areia fina a média, argilosa a pouco argilosa, e abaixo desta, uma outra mais grosseira, constituída por pedregulho e areia grossa, marcando a base do aluvião. A espessura deste pacote sedimentar depende da energia do curso d'água, sendo de poucos metros. Os problemas esperados para esta unidade são: recalques de fundação; estabilidade precária das paredes de escavação; danificação das redes subterrâneas por recalque; e danificação do subleito das vias devido à saturação do solo.

Os maiores pacotes sedimentares aluvionares estão localizados no entorno dos Ribeirões Colônia, Bororé e Parelheiros (Córrego do Caulim).

Bibliografia

Associação Brasileira de Geologia de Engenharia - Geologia de Engenharia. São Paulo, 1998.

Texeira, W et al – Decifrando a Terra. Oficina de textos. São Paulo, 2000.

SVMA – Relatório Preliminar da APA Bororé-Colônia, 2004