EDIÇÃO COMEMORATIVA PELOS 20 anos de fundação do parque





Sumário

O PARQUE GEOLÓGICO DO VARVITO

HISTÓRIA DO PARQUE

GEOLOGIA DO VARVITO

ATIVIDADES DA SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE NO PARQUE

ACONTECEU NO PARQUE

PASSATEMPO NO PARQUE

GLOSSÁRIO

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COMO CHEGAR

MENSAGEM FINAL

Págs 6e7

Págs

8a11

Págs

12 a 21

Págs

22 a 23

Págs

24 a 25

Pág

26

ágs

27 a 28

Pág

29

Pág

30

Pág **31**





Prefeitura de Itu tem a enorme satisfação de comemorar os 20 anos do Parque Geológico do Varvito. Bem inestimável tombado pelo Condephaat (Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico) do Estado de São Paulo, esse parque também é patrimônio geológico. Geólogos afirmam que este tipo de rocha sedimentar é prova de que a região já foi um imenso lago glacial há mais de 280 milhões de anos.

O varvito de Itu está intimamente ligado à história da cidade. A exploração de suas lajes atendeu a construção civil do município por séculos, e foram utilizadas para calçamento e embelezamento de nossas casas, praças e calçadas.

Com o fim da exploração mineral e reconhecimento da singularidade deste tipo de formação geológica no Brasil, a pedreira foi transformada neste parque com mais de 40 mil metros quadrados.

Por sua beleza e importância histórica a Prefeitura de Itu lança esta edição comemorativa pelos 20 anos de fundação do Parque Geológico do Varvito e desde já convida todos para prestigiar esta publicação e apreciar este parque que é um verdadeiro patrimônio ituano com reconhecimento internacional.

Antonio Luiz Carvalho Gomes (Tuíze) Prefeito da Estância Turística de Itu

A Secretaria Municipal de Meio Ambiente tem desenvolvido um trabalho em prol da educação ambiental promovendo cursos, oficinas, estudos e materiais educativos. Nessa perspectiva esta publicação comemorativa revela como foram os 20 anos do Parque Geológico do Varvito.

Um resgate que cobre desde a construção de um Parque municipal numa área degradada de mineração de varvito, a construção do conhecimento geológico até os usos culturais e de lazer nos dias de hoje.

Os textos apresentados tiveram a contribuição da equipe da Secretaria de Meio Ambiente, apoio da Secretaria de Governo, através da Diretoria de Comunicação e um minucioso trabalho da UNESP-Instituto de Geociências e Ciências Exatas – IGCE, Campus de Rio Claro. Este é o nosso presente de aniversário!

Convidamos todos para leitura desta importante história geológica do Planeta Terra. Uma (re) visitação nesse grandioso monumento, localizado numa área verde incrustada em rocha, repleta de história e encantamento na cidade de Itu.

Patrícia Otero Secretaria Municipal de Meio Ambiente



 \mathbf{O}

Parque Geológico do Varvito de Itu completa 20 anos de fundação em 23 de julho de 2015. É uma grande honra para o Instituto de Geociências e Ciências Exatas - Câmpus de Rio Claro da Universidade Estadual Paulista (UNESP) participar dos eventos comemorativos alusivos a essa data.

Nesta revista, foram selecionados temas interessantes para melhor orientação dos visitantes. "História do Parque", relata a importância da "ardósia" de Itu, posteriormente classificada como varvito, como material de construção civil desde a fundação da cidade; a classificação da pedreira do varvito como monumento geológico e, finalmente, a inauguração do Parque e os eventos culturais que ocorreram nesses 20 anos. A "Geológia do Varvito" discorre sobre as principais características geológicos do varvito, sua distribuição no tempo e no espaço geológico, assim como apresenta alguns aspectos relativos à sua origem. "Passatempo no Parque" apresenta alguns jogos de fixação de vários termos e conceitos relacionados com o entendimento científico e cultural do Parque. Finalizando, o "Glossário" expõe em ordem alfabética o significado de várias palavras, principalmente aquelas de cunho geológico, que aparecem nos textos dos temas anteriores. Boa leitura

Prof. Dr. José Alexandre de Jesus Perinotto

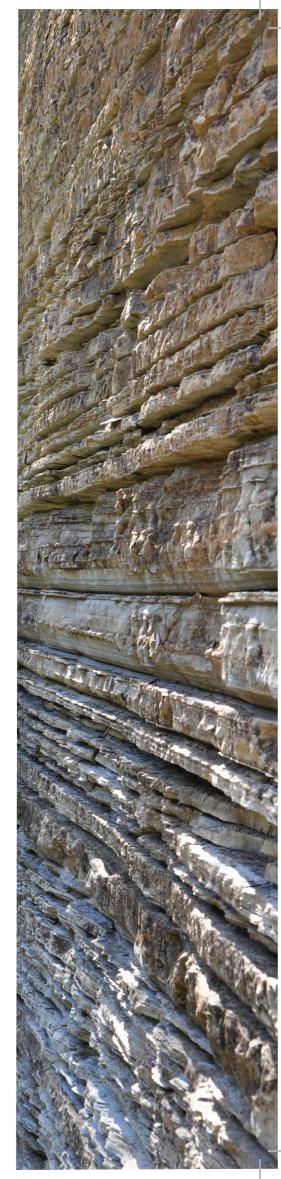
Geólogo e professor do Departamento de Geologia Aplicada Instituto de Geociências e Ciências Exatas - IGCE/ UNESP Campus de Rio Claro

Prof. Dr. José Eduardo Zaine

Geólogo e professor do Departamento de Geologia Aplicada Instituto de Geociências e Ciências Exatas - IGCE/ UNESP Campus de Rio Claro

Prof. Dr. Washington Barbosa Leite Júnior

Geólogo e professor do Departamento de Petrologia e Metalogenia Instituto de Geociências e Ciências Exatas - IGCE/ UNESP Campus de Rio Claro



4 • Revista Varvito • 20 and



O Parque do Varvito, localizado no município de Itu no interior do Estado São Paulo, foi inaugurado em 23 de julho de 1995. Construído em uma área de 44.346 m², tem como atração principal o varvito: uma rocha com várias camadas (ou lâminas) que se formaram há aproximadamente 280 milhões de anos, provavelmente durante uma era glacial. O Parque Geológico do Varvito é a mais importante exposição desse tipo de rocha na América do Sul, reconhecido como Monumento Geológico do Estado. Tanta significância fez o Museu CosmoCaixa, em Barcelona na Espanha, vir para Itu em 2002 buscar um fragmento de 10,6 toneladas da rocha que foi transportado para a instituição e hoje compõe o Muro Geológico, um conjunto das principais rochas do planeta. O Parque é considerado patrimônio tombado pelo Condephaat (Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado de São Paulo), construído a partir da recuperação de uma área degradada pela mineração. Sua relevância se estende à área socioambiental e desenvolve frequentemente atividades educativas de cuidado ambiental.

Vista aérea do Parque Geológico do Varvito. Foto de Alessandro Neme.



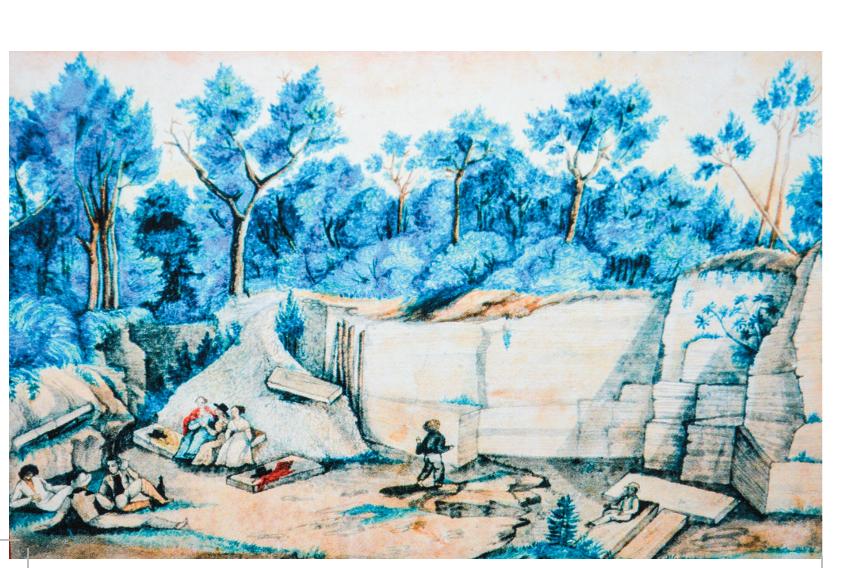


HISTÓRIA DO PARQUE

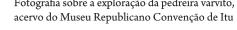


O Parque Geológico do Varvito completa, em 2015, vinte anos de sua inauguração. A história do Parque, porém, começa bem antes. Os primeiros registros de contato dos ituanos com o varvito datam do ano de 1720, e estão relacionados à abertura de uma pedreira para o aproveitamento da rocha para diversos fins (calçamentos públicos, pisos e fachadas de edificações, fabricação de bancos e mesas). Apesar disso, é provável que a utilização do varvito como material de construção remonte ao período de fundação da cidade no ano de 1610. Miguelzinho Dutra, importante pintor ituano do século XIX reproduziu, em uma de suas aquarelas, a frente de lavra da pedreira de varvito no ano de 1841. A obra fornece evidências da exploração da rocha à época, além de sugerir que o local era ambiente de passeio e descontração para os moradores da cidade, ao se analisar, por exemplo, as vestimentas sofisticadas das pessoas retratadas na pintura.

"Varvito de Itu", reprodução da aquarela sobre papel de autoria do artista Miguelzinho Dutra executada em 1841, acervo do Museu Republicano Convenção de Itu.







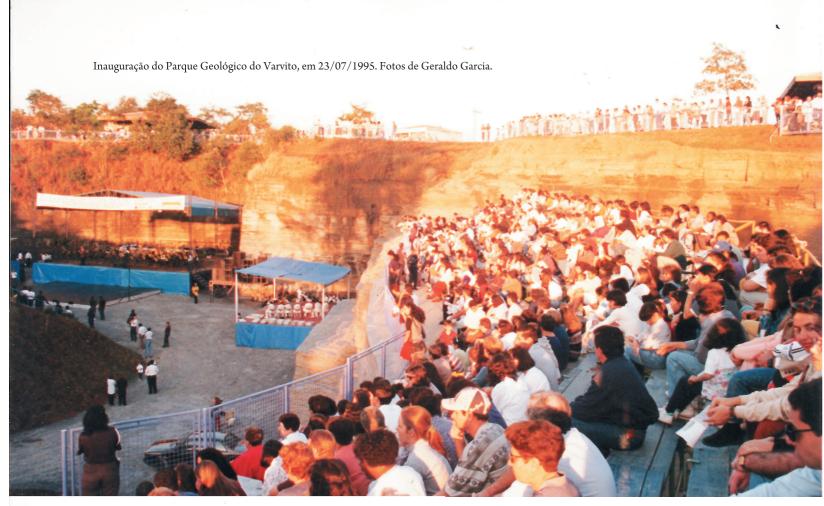


Evidências da exploração da rocha na contrução cívil em Itu, utilizadas em calçamentos, pisos ou fachadas, ainda estão presentes em diversos lugares do centro histórico da cidade, como a Igreja Matriz Nossa Senhora da Candelária, o Passeio Público Marcos Steiner Netto (Becão) e o saguão de entrada do Museu Republicano Convenção de Itu, entre outros que ainda preservam as lajes de varvito, também conhecidas como "ardósia de Itu".

Em 1938, a rocha foi classificada como varvito pelo geólogo Othon Henry Leonardos do Serviço de Fomento da Produção Mineral do Brasil. A partir de então, o varvito conquistou visibilidade no cenário geológico nacional e passou a ser visitado por cientistas, professores e alunos dos cursos de Geologia do Brasil. A rocha alcançou destaque internacional em 2002, quando uma amostra de aproximadamente 10,6 toneladas de varvito foi extraída e transportada até o Museu de Ciência CosmoCaixa em Barcelona na Espanha, onde juntamente com outras rochas mundialmente famosas, compõe o chamado Muro Geológico.

Passeio público Marcos Steiner Netto (Becão), antigo beco do fuxico, ainda possui calçamento construído com lajes do Varvito. Foto extraída do site do Conselho Municipal de Cultura de Itu.





Durante os 20 anos de existência, o Parque tem cumprido com os seus objetivos, como um local importante para o ensino, pesquisa e difusão da geologia, com frequentes visitas de alunos dos ensinos fundamental, médio e superior, bem como de outros interessados do país e do exterior. O Parque também já foi palco de concertos da Orquestra Filarmônica de Itu e da Orquestra do Theatro São Pedro (Orthesp), da tradicional Caminhada Luminosa - evento que homenageia diferentes raças e povos na formação cultural e histórica da cidade, além de diversas oficinas, cursos de capacitação, entre outros eventos



"Caminhada Luminosa" em homenagem à mulher, ocorreu no Parque Geológico do Varvito em fevereiro de 2012". Arquivo do Departamento de Comunicação Social da Prefeitura de Itu.





Em 1974, a antiga pedreira de varvito foi tombada como monumento geológico pelo Condephaat (Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Artístico, Arqueológico e Turístico do Estado de São Paulo). Posteriormente, diversos cientistas, entre eles o professor Antônio Carlos Rocha-Campos, da Universidade de São Paulo (USP), idealizaram a criação de um parque na área nos mesmos moldes do Parque da Rocha Moutonnée, na cidade vizinha de Salto. O local teria como principais objetivos a preservação da rocha, o ensino e a difusão da geologia e um espaço de lazer e cultura para a população.

Assim, no dia 23 de julho de 1995, o Parque Geológico do Varvito foi inaugurado por personalidades como o governador do Estado de São Paulo Mário Covas, o professor Antônio Carlos Rocha-Campos, o maestro Eleazar de Carvalho e outras autoridades locais e estaduais. A inauguração contou também com o encerramento do III Festival de Artes de Itu, com apresentação de uma orquestra composta por 170 bolsistas , nos moldes do Festival de Tanglewood em Lenox, no Estado de Massachusetts dos Estados Unidos da América do Norte.



GEOLOGIA DO ANTONIO DE LA CONTRA DO CONTRA DO

O Tempo Geológico

"Posso ouvir o vento passar Ouvir a onda bater Mas o estrago que faz A vida é curta para ver"

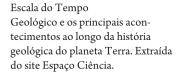
verso composto por Rodrigo Amarante define de forma poética como nós percebemos a passagem do tempo. Entender a história da humanidade em alguns poucos milhares de anos já parece tempo demais. Porém, a nossa história ocorre num piscar de olhos se comparada à história do planeta Terra, com cerca de 4,56 bilhões de anos. Denominamos de "Tempo Geológico" o tempo profundo que foge de nossa compreensão usual e que começa com a origem do Universo, passa pela origem da Terra, da vida, do homem e chega até os dias de hoje. Há cerca de 3,5 bilhões de anos surgiu a vida na Terra. Inicialmente a partir de organismos simples formados por apenas uma única célula, a vida evoluiu para seres multicelulares. A primeira explosão de vida ocorreu no Período Cambriano, cerca de 545 milhões de anos atrás, com grande diversificação das espécies. Depois, a vida evoluiu através de períodos alternados de

extinções e diversificações das espécies. Calculase que a quantidade de espécies de vida que conhecemos hoje representa menos que 5% de toda a vida que já existiu no planeta. Assim sendo, pelo menos 95% das espécies já desapareceram.

Restos ou vestígios de organismos que já viveram no planeta são encontrados nas rochas sedimentares e são denominados de fósseis. Os cientistas que estudam os fósseis são chamados de paleontólogos. Os estudos dos fósseis permitem, entre outros objetivos, definir a idade relativa, com base na menor ou maior complexidade dos organismos, ou seja, organismos mais simples são mais antigos, enquanto que os mais complexos são mais jovens. Assim sendo, a idade das rochas sedimentares é aproximadamente a mesma dos fósseis nelas preservados. Outra forma de se conhecer as idades das rochas é por meio dos métodos radiométricos (geocronológicos), os quais se baseiam na desintegração radioativa de certos elementos químicos contidos nos minerais que compõem as rochas. Essas são as idades absolutas.

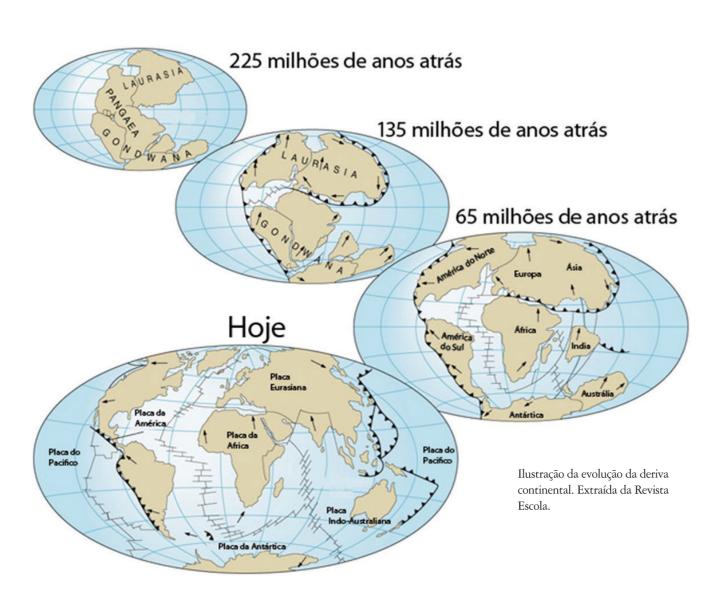
A combinação entre os dois métodos (paleontológico e radiométrico) tem permitido aos geólogos a construção da Escala do Tempo Geológico. Essa escala é representada por uma coluna, que é subdividida em várias unidades maiores e menores definidas pelas idades das rochas. As unidades de tempo mais antigas estão na base da escala e as mais jovens no topo. Essas unidades são denominadas de Éons, Eras, Períodos, Épocas e Estágios (imagem ao lado). O varvito de Itu se formou entre os períodos Carbonífero e Permiano da Era Paleozóica do Éon Fanerozóico, há cerca de 300 milhões de anos.







Assim, os resultados obtidos dessas pesquisas resultaram numa nova teoria apresentada no final da década de 1960 e que veio aperfeiçoar a teoria da Deriva Continental. Essa teoria foi denominada de Teoria da Tectônica de Placas, atualmente conhecida como Teoria da Tectônica Global. Esta teoria se baseia na presença de várias placas, que na verdade são fragmentos da parte mais externa e rígida da Terra, denominada de litosfera. Essas placas tectônicas ou litosféricas se movimentam umas em relação às outras sobre uma camada mais plástica denominada de astenosfera. Os limites das placas são marcados principalmente pela ocorrência de terremotos e vulcões e são caracterizados por bordas divergentes, onde há o afastamento de duas placas adjacentes; por bordas convergentes, onde duas placas se aproximam e uma mergulha sob a outra; ou por bordas transformantes, onde duas placas se deslocam lateralmente.





14 • Revista Varvito • 20 anos

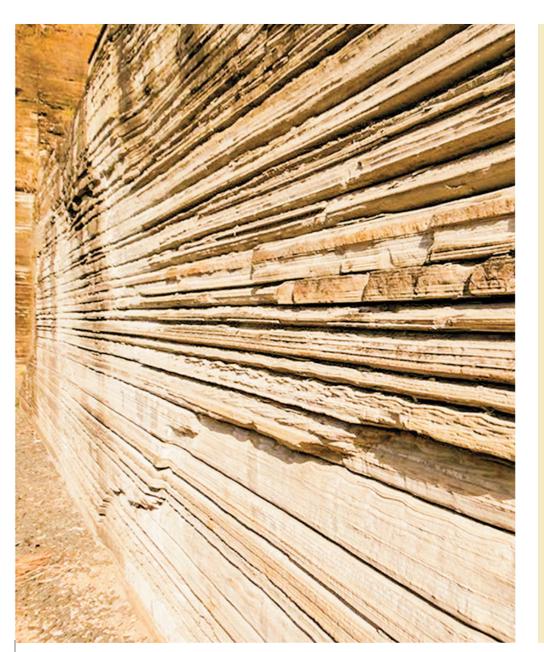
SEDIMENTOS EROCHAS SEDIMENTARES

s rochas são como as páginas de um grande livro, que nos conta a fascinante história geológica do planeta Terra. Dessa forma, o varvito de Itu, com todas as suas especificidades, tem muita história para nos contar.

Sedimentos são partículas sólidas minerais e orgânicas naturalmente depositadas na superfície terrestre pela ação do vento, da água no estado líquido (lagos, rios e mares), do gelo e da gravidade. Os sedimentos são classificados de acordo com a dimensão das partículas. Em ordem crescente, tem-se: argila (menor que 0,004 mm), silte, areia, grânulo,

Acamamento ou estratificação sedimentar no Parque do Varvito (Paredão do Anfiteatro Gondwana). Foto de José Alexandre de Jesus Perinotto.

seixo, calhau e matacão (maior que 25,6 cm). As rochas sedimentares são sedimentos compactados e consolidados por ação de processos físicos e químicos que ocorrem durante o soterramento. A característica mais notável das rochas sedimentares é a estratificação ou acamamento, que é definido pela deposição sucessiva de camadas ou leitos de sedimentos. No século XVII, o cientista dinamarquês Nicolau Steno estabeleceu o princípio da superposição, segundo o qual, numa sequência de camadas sedimentares, as mais antigas estão embaixo e as mais novas estão em cima. Desta forma, a história geológica de uma sequência sedimentar deve ser contada de baixo para cima, e assim, podemos entender cada camada como uma página da história geológica da Terra.



As Idades Glaciais

Muitas evidências encontradas nas rochas formadas ao longo do tempo geológico indicam que intervalos relativamente longos de clima quente têm-se alternado com fases relativamente curtas de clima frio. Os períodos mais frios são chamados de idades glaciais. As causas dessas idades ainda não são conclusivas, mas podem ser de quatro categorias principais: variações na radiação solar, variações na composição da atmosfera terrestre, alterações na posição de oceanos e continentes e de natureza extraterrena. No Brasil há evidências da ocorrência pretérita de, ao menos, cinco idades glaciais. A mais jovem delas é a idade glacial permo-carbonífera, que durou cerca de 100 milhões de anos e cobriu de gelo a atual região sul-sudeste do país, durante a existência do supercontinente Gondwana. As evidências dessa idade glacial nessa região são, entre outras, o varvito de Itu e a rocha moutonnée de Salto.

OKARVITO DE ITU



O que é o Varvito?

16 • Revista Varvito • 20 ano

arvito é o nome utilizado pelos geólogos para denominar um tipo especial de rocha sedimentar formada pela sucessão de lâminas ou camadas de arenito muito fino ou de siltito de cores mais claras e mais espessas, alternadas com lâminas de siltito ou argilito de cores mais escuras e mais delgadas.

Sucessão de lâminas de arenito muito fino ou siltito (cores mais claras), alternadas com lâminas de siltito ou argilito (cores mais escuras). Foto: José Alexandre de Jesus Perinotto.

O termo deriva da palavra varve, de origem sueca, usada para denominar depósitos sedimentares sazonais, isto é, quando a acumulação dos sedimentos é controlada pela variação da temperatura. O tipo mais conhecido de varve é representado pelas lâminas e camadas de sedimentos depositadas em lagos, formados nas frentes de geleiras devido ao represamento da água produzida pelo derretimento do gelo, durante a fase de recuo das geleiras, ou seja, nas fases em que há grande derretimento de gelo.

17 • Revista Varvito • 20 anos

derretimento de gelo.

Como se formou o Varvito?

A ocorrência de varvito na região de Itu se relaciona à existência de um antigo e extenso lago glacial, formado há cerca de 300 milhões de anos, entre os períodos Carbonífero e Permiano. Neste tempo, a América do Sul, como parte do supercontinente Gondwana, se localizava em altas latitudes, ou seja, nas proximidades do antigo pólo sul. As atuais regiões sul e sudeste do Brasil estavam cobertas por geleiras. Essas geleiras controlaram a formação do varvito de Itu, assim como a rocha moutonnée de Salto. Durante as épocas de temperaturas mais frias, a quantidade de neve que cai pode ser superior à que derrete no verão, resultando assim em seu acúmulo. A neve se transforma em gelo devido à compactação gerada pelo seu próprio peso e como o gelo pode se movimentar, sob o efeito da gravidade, para regiões mais baixas, dá origem às geleiras. Ao deslizarem sobre o terreno, as geleiras atuam como "lixas" e incorporam grande quantidade de sedimentos de tamanhos variados, desde argila até matação. Durante as épocas de temperaturas mais quentes, a água gerada pelo derretimento do gelo é abundante e transporta grande quantidade de areia, silte e argila para dentro do lago. As areias e siltes irão formar as camadas ou lâminas mais espessas e de coloração mais clara. Nessa época, blocos de gelo podem se soltar da frente da geleira, situada à margem do lago, formando icebergs, que ao se derreterem podem liberar também sedimentos como grânulos, seixos, calhaus ou mesmo matacões, os quais irão se depositar no fundo do lago. Com o retorno das temperaturas mais frias, as águas de derretimento cessam de correr e a superfície do lago congela. Desse modo, os sedimentos mais finos, como silte e argila, que permaneciam suspensos na água, se depositam no fundo do lago por decantação, formando as lâminas mais delgadas e de coloração mais escura. A coloração escura é devida à presença de matéria orgânica, pois no período mais frio, o congelamento da superfície do lago não permite a oxigenação da água, nem a entrada de luz solar, ocasionando a morte de diversos micro-organismos. Os estudos sobre o varvito de Itu ainda não são totalmente conclusivos, ou seia. não é possível se afirmar com certeza científica se cada par de camadas cinza claro e cinza escuro representa a deposição ocorrida no período de um ano, durante a primavera-verão (camada cinza claro) e outonoinverno (camada cinza escuro), como as varves típicas da Época Pleistoceno da Europa.



Quais as feições do varvito?

A rocha varvito possui feições características que nos contam muito sobre os processos de sua formação, ou seja, como era o antigo ambiente, o clima e até o relevo da região de Itu há 300 milhões de anos. Algumas feições mais conhecidas são descritas a seguir e podem ser observadas durante a visita no Parque.

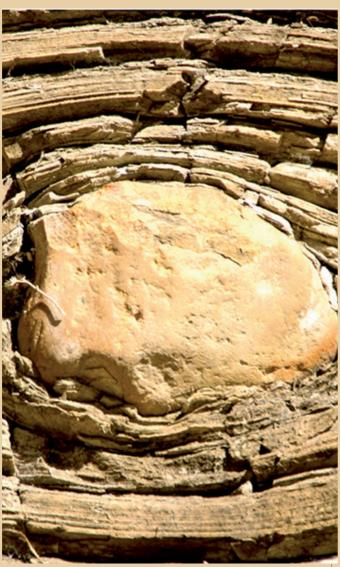
Clastos caídos: São fragmentos de rocha de diferentes tamanhos (grânulo, seixo e calhau), geralmente de granito ou de quartzito, que ocorrem entre as camadas do varvito.

As deformações nas camadas de varvito imediatamente acima e, principalmente, abaixo desses fragmentos, indicam que eles caíram verticalmente até o fundo do lago.

As deformações abaixo estão relacionadas com o impacto do clasto sobre a camada de sedimento pré-existente, enquanto as deformações acima são devido ao peso das camadas superiores durante os processos de soterramento.

A interpretação para essa feição é a de que durante a formação das camadas do varvito, ocorreu, ao mesmo tempo, a liberação de clastos contidos em icebergs devido ao derretimento do gelo. Icebergs são massas de gelo flutuante desprendidas da porção frontal de geleiras e que podem transportar clastos produtos da ação abrasiva das geleiras, como mostra imagens ao lado.





Calhau com cerca de 20 cm de diâmetro de quartzito entre camadas do varvito. Foto de Mário C. Bucci.

Deformação no antigo leito do lago (vista em planta) provocada por queda de fragmento rochoso. Foto de José Alexandre de Jesus Perinotto.

MARCAS ONDULADAS: São ondulações visíveis na superfície das camadas sedimentares, originadas por correntes de águas no fundo do lago ou pela ação de ondas. As marcas podem ser simétricas, isto é, com os dois flancos (lados) com a mesma inclinação; ou assimétricas, com um dos flancos mais inclinado que o outro. As primeiras são, no geral, produzidas por ondas e as segundas, por águas correntes. Nas marcas onduladas assimétricas, o fluxo da corrente de água é do lado menos inclinado para o lado mais inclinado.

MARCAS ONDULADAS ASSIMÉ-TRICAS MIGRANTES (laminação cruzada cavalgante): São formadas pelo deslocamento, no mesmo sentido, das cristas das marcas onduladas assimétricas. Essas marcas onduladas assimétricas migrantes se alternam com a deposição de sedimentos silto-argilosos por decantação. Esses sedimentos protegem as marcas que se situam logo abaixo, evitando assim, a sua destruição pelas correntes subsequentes. A migração das marcas produz um aspecto de linhas que se inclinam em relação ao plano das camadas.

ACAMAMENTO GRADACIONAL: No interior das camadas mais claras do varvito, é possível observar que a granulação da rocha é mais grossa na parte inferior e passa gradativamente para uma granulação mais fina, na parte superior. Há, portanto, uma gradação do acamamento. Essa feição pode indicar a ação de correntes de turbidez, que são correntes com alta carga de sedimentos de tamanhos variados (areia, silte e argila). Por serem mais densas, mesmo as partículas um pouco maiores são mantidas em suspensão e com a diminuição rápida da capacidade de transporte da corrente, ocorre a deposição gradativa dos sedimentos.



Marcas onduladas assimétricas migrantes indicando o rumo do fluxo das correntes de fundo. Foto de José Alexandre de Jesus Perinotto.



Como era a vida no fundo do lago?

Imagine você caminhando por uma praia e observando as suas pegadas na areia. As suas pegadas são os testemunhos de sua passagem pelo local. Assim como você, os animais também deixam pegadas ou pistas no ambiente em que vivem ou em que viveram. Pegadas ou pistas de antigos animais podem ficar preservadas nas rochas sedimentares e são uma fonte importante de estudo para os paleontólogos.

Os animais que habitavam o fundo do antigo lago glacial também deixaram suas pistas registradas nos sedimentos. São estruturas estreitas, alongadas, retilíneas ou encurvadas e que são denominadas de icnofósseis. A ocorrência dessas pistas nas camadas indica que a vida era muito abundante no fundo do lago, principalmente nos períodos em que o fundo era oxigenado por influência das correntes de água.

Dois tipos principais de icnofósseis podem ser reconhecidos nas camadas do varvito. O primeiro é formado por dois sulcos rasos separados por uma crista ou saliência mediana. Esse tipo é chamado de Isopodichnus (isos: igual; podos: pé; ichnos: pegada). O segundo tipo é formado por duas séries ou fileiras paralelas de pequenas ranhuras ou escavações e recebe o nome de Diplichnites (diplo: duplo; ichnos: pegada).

Quais seriam os animais que teriam produzido as marcas encontradas no varvito? Essa ainda é uma pergunta sem resposta, pois, infelizmente, os restos desses animais não foram preservados. Em comparação com os animais de hoje, os paleontólogos acreditam que as marcas foram deixadas por pequenos invertebrados aquáticos pertencentes ao grupo dos crustáceos.

Os icnofósseis possivelmente correspondem a pistas produzidas por um animal provido de vários pares de patas que habitou o fundo do lago (fauna bentônica). As diferenças entre a forma dos dois tipos seriam resultantes da forma de deslocamento, ou seja, se arrastando sobre o fundo (Isopodichnus) ou caminhando sobre as pontas das patas (Diplichnites). Como os animais, provavelmente, se locomoviam em busca de alimento, as pegadas e pistas são tecnicamente chamadas de marcas de pastagem.

Registro de icnofósseis na Trilha dos Bentônicos. Foto de Lucas Moreira Fulan. Vista aérea do Parque Geológico do Varvito. Foto de Alessandro Neme.





s geleiras causam erosão do terreno durante o seu movimento vale abaixo, sob a ação da gravidade. A erosão glacial ocorre por meio de dois processos combinados, a abrasão e o arrancamento. A abrasão é uma espécie de lixamento das rochas do assoalho sobre o qual o gelo desliza e é produzido pelo atrito de fragmentos de rochas e minerais de diversos tamanhos (desde

grãos de areia até grandes blocos), que são transportados junto à base das geleiras. O arrancamento corresponde ao levantamento, incorporação e remoção de fragmentos do substrato rochoso. Vários fatores influenciam a erosão glacial, dentre os quais a natureza e a estrutura do terreno sobre o qual as geleiras se movem. Os efeitos da abrasão podem ser constatados principalmente pela presença de estrias e/ou sulcos

na superfície das rochas sobre as quais as geleiras deslizaram. Essas estrias ou sulcos se tornam visíveis com o recuo das geleiras, devido o derretimento do gelo. As estrias e sulcos se desenvolvem na mesma direção do movimento da geleira. Essas feições podem ser encontradas no Parque da Rocha Moutonnée em Salto-SP, cidade vizinha de Itu.



Atividades da Secretaria Municipal do Meio Ambiente no Parque

Parque Geológico do Varvito é coordenado pela Secretaria de Meio Ambiente desde 2011. Considerado Monumento Geológico do Estado de São Paulo, já recebeu mais de 600 mil visitas desde sua fundação, dentre estudantes, pesquisadores e turistas, que podem participar de visita monitorada, palestras e oficinas. Oferece ambiente agradável com a natureza e informações sobre sua formação e aspectos geológicos em painéis didáticos.

Possui espaços temáticos: Praça Itararé, Trilha dos Bentônicos, Gruta Lágrima do Tempo, Bosque dos Matacões e Lago Permiano.

A Educação Ambiental está presente em grande parte das atividades e é desenvolvida através de visitas monitoradas, jogos e brincadeiras, danças circulares, eventos e capacitações, abordando as temáticas:

•Geologia do Estado de São Paulo: A formação do Varvito

- •Eras Geológicas e as mudanças climáticas do Brasil
- •Recuperação de áreas degradadas
- Geologia
- •Cuidado do meio ambiente

Oferece ainda outros atrativos como bosques, lagos, quiosques, playground, anfiteatro ao ar livre e espaço de exposições.

Ao longo dos anos se tornou um espaço integrador da geologia, meio ambiente e cultura atraindo diversidade de atividades e pessoas.

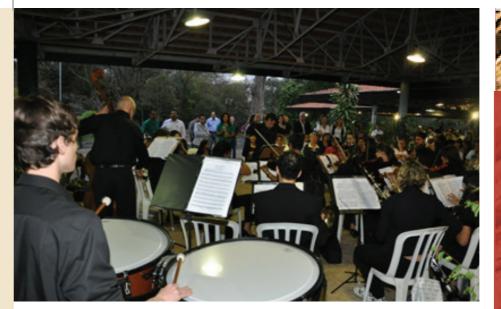
Em parceria com grupos, instituições e outros departamentos da Prefeitura, a SMMA já realizou diversos eventos no Parque. Dentre eles:

A canadense Judy McAllister visitou Itu no dia 21 de setembro de 2011, Dia da Árvore, e realizou o workshop no Parque do Varvito. Judy tem mais de 30 anos de experiência atuando em Findhorn, uma comunidade auto-sustentável com mais de 50 anos localizada na Escócia. Sua paixão pela natureza e pelo ser humano - espiritual e pessoal é a marca registrada de seu trabalho.



O Parque Geológico do Varvito promove visitas monitoradas mediante agendamento.





Apresentação de música erudita Setembro de 2011. A Orquestra Filarmônica de Itu realizou apresentação musical o auditório do Parque.



Parque Geológico do Varvito recebe diversas atividades de Dança Circular.



Auditório

23 • Revista Varvito • 20 anos



ACONTECEU

Há mais de 20 anos, a notícia sobre a inauguração do Parque do Varvito levou o nome da cidade de Itu para os principais jornais do Brasil. Abaixo, reprodução de algumas manchetes.

Interior de SP foi um grande deserto gelado



Parque que será inaugurado em Itu apresenta formações de 250 mihões de anos

Formações geológicas de mais de 250 milhões de anos expostas em parque ecológico chamavam a atenção da grande imprensa

ornal O Estado de São Paulo

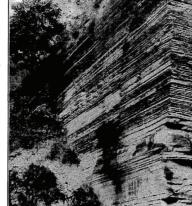
"O projeto do Parque do Varvito foi executado pela Prefeitura com acessoria do paleontólogo Antonio Carlos Rocha-Campos", informava o jornal O Estado de São Paulo.

DE PATAS DEIXADAS NA

HÁ MARCAS

Rochas conhecidas como varvitos vão ser atração de parque em Itu

ESCAVADO NA ROCHA LEVARÁ



ornal O Estado de São Paulo Domingo, 23 de julho de 1995

Iornal O Estado de São Paulo

Covas inaugura parque geológico em Itu

Turismo cresce 40% com novas atrações

noticiava a inauguração do Parque do Varvito

RESTAURANTES

Jornal O Estado de São Paulo

Parque Geológico do Varvito fez



24 • Revista Varvito • 20 anos



Olá! Meu nome é Varve! Você me ajuda na exploração do Parque Geológico do Varvito?

JOGO DOS 7 ERROS NA NATUREZA



GEOLÓGICOS

No Parque do Varvito há diversas coisas que são tesouros para os geólogos! Vamos encontrá-las? Ao localizar um tesouro, faça um desenho ou peça para os seus pais fotografarem!

- Encontre uma rocha com mais de 25 cm de dimensão (matacão)
- Encontre pistas deixadas por antigos bichos que viviam no fundo do lago (icnofósseis)
- Encontre antigas marcas onduladas que ficaram gravadas nas rochas (DICA: olhe para o chão na Vereda dos Paleontólogos!)
- Encontre marcas afundadas deixadas por antigos blocos caídos que foram removidos.



CAÇA ÀS ORIGENS DO VARVITO

Encontre as palavras em destaque no caça-palavras O VARVITO foi formado em um LAGO, próximo a uma GELEIRA, durante a passagem do CARBONÍFERO para o PERMIANO, da Era PALEOZOICA.

Α	Ρ	Ε	R	M	U	Α	G	0	J	L	Ρ	В	S	F	С	Ζ	٧	С	Υ	1
G	L	Ν	С	Χ	Ζ	1	Ρ	Ε	R	M	1	Α	Ν	0	В	M	Α	Η	K	В
J	Ν	В	F	R	Т	W	J	Ν	L	В	M	Ζ	Χ	Υ	Κ	В	R	L	U	С
J	G	U	В	Χ	Α	L	Ζ	Т	0	Ε	Ρ	D	Н	R	Ε	S	V	Q	Ζ	V
В	Ν	D	S	Ρ	Α	L	Ε	0	Ζ	0	I	С	Α	С	V	R	I	G	J	L
Ζ	G	В	С	Α	R	В	0	Ν	I	F	Ε	R	0	V	Α	Η	Τ	Α	G	0
Ρ	Ε	R	J	V	Α	R	V	Ν	G	K	Ζ	S	Α	L	Α	G	0	R	V	1
R	R	F	F	R	\cap	G	Δ	Т	1	Н	Р	Т	G	S	F	1	1	Δ	Н	Т

GLOSSÁRIO

A

Abrasão: Processo mecânico de desgaste de rochas causado pelo impacto, fricção e/ou atrito de material sólido transportado por correntes marinhas (abrasão marinha), rios (abrasão fluvial), geleiras (abrasão glacial) e ventos (abrasão eólica).

Acamamento gradacional: Termo geológico usado para designar a disposição de camadas com espessura e extensão variáveis, de modo que a deposição destas camadas ocorre de maneira gradativa e contínua.

Areia: Fragmentos de minerais ou rochas de tamanho variável entre $0.0625~\mathrm{mm}$ e $2~\mathrm{mm}$.

Argila: Partículas muito finas, com menos de 0,004 mm de diâmetro. Arenito: Rocha sedimentar cujas partículas são dominantemente da fração areia (entre 0,625 mm e 2,00 mm de diâmetro).

Argilito: Rocha sedimentar composta predominantemente por partículas muito finas de tamanho argila (menores que 0,004 mm de diâmetro).

B

Bentônico: Organismo aquático predominantemente invertebrado que habita o fundo marinho, utilizando o substrato para fixação, perfuração e/ou escavação.

(

Calhau: Fragmento de rocha de tamanho variável entre 6,4 e 25,6 cm.

Calota polar: Camada de gelo que se mantêm no estado sólido nos pólos

Camada sedimentar: Estrato ou leito de sedimento ou de rocha sedimentar com espessura igual ou maior que 25 mm.

Cascalho: Fragmento de rocha e/ou mineral com dimensão maior que areia muito grossa (2 mm) e inclui desde grânulo até matacão. Cenozóica: Era geológica atual iniciada há 66 milhões de anos, quando terminou o Período Cretáceo da Era Mesozóica. A Era Cenozóica é a última Era do Éon Fanerozóico.

Corrente de Turbidez: Corrente de água mais densa que o meio e estratificada contendo grande quantidade de sedimentos em suspensão.

Crosta terrestre: É a camada rochosa mais externa da Terra com espessura variável entre 5 a 80 km e inclui a crosta continental e a crosta oceânica.

D

Desintegração Radioativa: Ocorre quando um núcleo de um elemento radioativo emite espontaneamente uma partícula transformando-se em um nuclídeo diferente.

Deriva Continental: Teoria proposta pelo cientista alemão Alfred Wegener em 1912, que trata da existência de movimentos horizontais entre os continentes ao longo do tempo geológico. Dique: Corpo ígneo intrusivo e de formato tabular que corta de

modo discordante o acamamento das rochas encaixantes. Dobramento: Processo de formação de dobras nas rochas.

F

Era: Subdivisão do tempo geológico hierarquicamente abaixo de Éon e acima de Período. (Ex: Era Paleozóica).

Éon: Maior subdivisão do tempo geológico. (Ex: Éon Arqueano). Estratificação: Sinônimo de acamamento. É uma estrutura típica de rocha sedimentar, que é originada pela acumulação progressiva de sedimentos em camadas, estratos, lâminas e lentes.

Estrias (glaciais): sulcos finos e retilíneos produzidos no pavimento rochoso pela ação abrasiva de fragmentos de minerais e de rochas contidos na base de geleira, durante o deslocamento da geleira. Evolução: Teoria desenvolvida pelo cientista britânico Charles Darwin, segundo a qual a vida na Terra desenvolveu-se a partir de uma evolução biológica, onde todas as espécies de plantas e animais que vivem hoje descendem de formas mais primitivas através da "seleção natural".

F

Falhamento: Processo que produz ruptura nas rochas com movimento relativo entre as partes separadas. O produto final é designado de falha geológica.

Flancos: Sinônimo de lados.

Fluvial: Referente a rio ou a cursos d'água ou a bacias de drenagem em geral.

Fósseis: Restos ou vestígios de plantas e animais extintos preservados nas rochas sedimentares.

G

Geólogo: Cientista que estuda a origem, estrutura, composição e evolução do planeta Terra.

Geofísica: Ciência que estuda a estrutura da Terra através de técnicas baseadas em fenômenos físicos como eletricidade, magnetismo,

Glacial: Relativo ou pertencente a geleiras ou por elas produzido. Gnaisse: Rocha metamórfica de granulação média a grossa (1 a 30 mm), composta por bandas de minerais claros e granulares alternadas com bandas de minerais escuros sob a forma de placas ou prismas alongados.

Gondwana: Nome do supercontinente austral que existiu há cerca de 220 milhões de anos, sendo formado pela América do Sul, África, Índia, Nova Zelândia, Austrália e Antártica. Este supercontinente resultou da quebra de um único supercontinente denominado de Pangea, onde Pan significa todo, e Gea, Terra. Granito: Rocha ígnea intrusiva composta essencialmente por

quartzo, feldspato alcalino e plagioclásio. Gruta: É a designação de uma caverna com profundidade horizontal acima de 50 metros, abaixo disso a caverna é denominada de





Iceberg: Gelo flutuante de origem continental.

Idade relativa: Tipo de datação não absoluta, ou seja, baseada na presença de fósseis nas rochas e/ou na posição relativa das formações geológicas.

Idades glaciais: Períodos específicos na história da Terra em que a temperatura permaneceu baixa o suficiente para formar extensos mantos de gelo sobre a superfície do planeta.

Intrusão Ígnea: penetração de magma em rochas pré-existentes na crosta terrestre.

J

Jurássico: Período geológico da Era Mesozóica compreendido entre 201 e 145 milhões de anos atrás.

ı

Lâmina: Estrato ou leito de sedimento ou rocha de espessura menor que 25 mm.

Lacustre: Relativo a lago.

Laurásia: Nome do supercontinente setentrional que existiu há cerca de 220 milhões de anos, sendo formado pela América do Norte e Eurásia. Este supercontinente resultou da quebra de um único supercontinente denominado de Pangea, onde Pan significa todo, e Gea, Terra.

Litosfera: É o envoltório sólido rochoso externo do planeta. Inclui a crosta (continental e oceânica) e a parte mais externa do manto superior.

M

Manto ou lençol de gelo: Massa de gelo continental de grande extensão e espessura, como os que cobrem hoje a Groenlândia e Antártica

Marcas onduladas: Superfícies onduladas formadas em sedimentos arenosos e siltosos devido à ação de água corrente, onda ou vento. Matacão: Fragmento de rocha com diâmetro maior que 25,6 cm. Medida Absoluta: Tipo de determinação da idade de uma rocha que é feita através de métodos baseados na desintegração radioativa de elementos químicos contidos nos minerais constituintes das rochas

Mesozóica: Era geológica do Éon Fanerozóico entre o Paleozóico e o Cenozóico e que se estendeu entre 252 e 66 milhões de anos atrás. Método paleomagnético: Relativo a paleomagnetismo. Miguelzinho Dutra: Miguel Arcanjo Benício de Assunção Dutra (1812 – 1875) aquarelista ituano e notável artista do século XIX.

P

Pangea: Supercontinente único denominado por Alfred Wegener em 1915, onde Pan significa todo, e Gea, Terra e que provavelmente existiu entre 300 e 220 milhões de anos atrás e que se separou em dois supercontinentes, sendo o setentrional denominado de Laurásia e o austral de Gondwana.

Paleomagnetismo: magnetismo remanescente contido nas rochas e que possibilita o estudo das características do campo magnético terrestre no passado geológico.

Paleomagnético: Relativo a paleomagnetismo.

Paleontologia: Ciência que estuda a evolução dos seres vivos ao longo do tempo geológico através de registros fósseis e de seus posicionamentos estratigráfico e paleogeográfico.

Paleontológico: Relativo à paleontologia.

Paleontólogo: Cientista que estuda a evolução dos seres vivos ao longo do tempo geológico através de registros fósseis e de seus posicionamentos estratigráfico e paleogeográfico.

Paleozóica: Era geológica do Éon Fanerozóico que se estendeu de 541 a 252 milhões de anos atrás.

Período: Divisão do tempo geológico hierarquicamente inferior a Era. (Ex.: Período Permiano da Era Paleozóica).

Princípio da Superposição: Um dos princípios da estratigrafia, formulado por Nicolau Steno, que afirma que a deposição de camadas sedimentares ocorre sempre por ordem cronológica, de modo que camada de cima é sempre mais jovem que aquela imediatamente abaixo, desde que não tenha ocorrido nenhuma inversão na posição das camadas por qualquer processo posterior.

R

Rocha ígnea: Rocha formada pela cristalização de magma no interior ou na superfície da crosta terrestre.

Rocha ígnea intrusiva: Sinônimo de rocha plutônica. Rocha formada pela cristalização de magma no interior da crosta terrestre.

Rocha ígnea extrusiva: Sinônimo de rocha efusiva ou vulcânica. Rocha ígnea formada pela cristalização de magma na superfície da crosta terrestre. Rocha Moutonnée: Elevação rochosa de perfil arredondado e assimétrico, com lado menos inclinado e estriado (a montante), e outro mais abrupto, irregular e em escada (a jusante), em relação a proveniência do gelo. Rocha Sedimentar: Rocha formada pela consolidação de sedimentos clásticos terrígenos, químicos e/ ou bioquímicos e organógenos.

Sazonal: Relativo à estação do ano.

Seixo: Fragmento de mineral ou rocha com dimensão maior que 4 mm e menor que 64 mm.

Silte: Fragmento de mineral ou rocha com dimensão menor que areia fina e maior que argila e que corresponde ao intervalo granulométrico entre 0,0625 e 0,004 mm.

Siltito: Rocha sedimentar formada pela consolidação de sedimento composto predominantemente por fragmentos de minerais ou rochas do tamanho de silte, entre 0,0625 e 0,004 mm de dimensão.

Soleira: Corpo ígneo intrusivo e concordante ao acamamento da rocha hospedeira.

Sulco: Sinônimo de ranhura.

Tectônica de placas: Teoria resultante da Deriva Continental com base no conhecimento adquirido sobre a expansão do assoalho oceânico na década de 1960. A teoria trata da divisão da litosfera terrestre em várias placas tectônicas rígidas, as quais se deslocam, lateralmente, umas em relação às outras sobre uma superfície mais plástica.

Tilito: Rocha sedimentar formada pela consolidação de um till, que é um sedimento glacial não estratificado e composto por fragmentos de rochas e minerais de tamanhos variando de argila a matação.

V

Varvito: O termo deriva da palavra "varve" de origem sueca, usada para denominar depósitos sedimentares glácio-lacustres controlados pela variação das estações do ano (primavera – verão / outono – inverno).

Vulcanismo: Relativo à ação dos vulcões. Conjunto de processos que provocam a saída de magma para a superfície da crosta terrestre.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Referências bibliográficas

BRANCO, P. M. Varvitos: um registro geológico ano a ano. 2013. Disponível em: ">http://www.cprm.gov.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=2659&sid=129>">http://www.cprm.gov.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=2659&sid=129>">http://www.cprm.gov.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=2659&sid=129>">http://www.cprm.gov.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=2659&sid=129>">http://www.cprm.gov.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=2659&sid=129>">http://www.cprm.gov.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=2659&sid=129>">http://www.cprm.gov.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=2659&sid=129>">http://www.cprm.gov.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=2659&sid=129>">http://www.cprm.gov.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=2659&sid=129>">http://www.cprm.gov.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=2659&sid=129>">http://www.cprm.gov.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=2659&sid=129>">http://www.cprm.gov.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=2659&sid=129>">http://www.cprm.gov.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=2659&sid=129>">http://www.cprm.gov.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=2659&sid=129>">http://www.cprm.gov.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=2659&sid=129>">http://www.cprm.gov.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=2659&sid=129>">http://www.cprm.gov.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=2659&sid=129>">http://www.cprm.gov.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=2659&sid=129>">http://www.cprm.gov.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=2659&sid=129>">http://www.cprm.gov.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=2659&sid=129>">http://www.cprm.gov.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=2659&sid=129>">http://www.cprm.gov.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/sys/start.htm.gov.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/sys/sys/start.htm.gov.br/publique

CPRM, Serviço Geológico do Brasil. Glossário Geológico. Disponível em: < http://www.cprm.gov.br/Aparados/glossario_geologico.htm>. Acesso em: 07 jun. 2015.

DAWSON, J. W. Impressions of footprints of aquatic animals and imitative markings, on Carboniferous rocks. American Journal of Science, 1873, n. 5, p.16-24.

DUARTE, M. Itu de tantas grandezas. 2014. Disponível em: http://portaldmoto.com.br/itu-de-tantas-grandezas/>. Acesso em: 25 maio. 2015.

DUBNER, D. Parque Geológico do Varvito. Itu. Disponível em: < http://www.itu.com.br/hotsite/default.asp?id=65>. Acesso em: 07 jun. 2015.

ENQUADRANDO. Gruta da Glória – Itu. 2011. Disponível em: http://blogenquadrando.blogspot.com.br/2011/02/gruta-da-gloria-cabreuva_897.html. Acesso em: 24 maio. 2015.

FREITAS, J. A. P. Quando a vida surgiu no universo?. 2014. Disponível em: < http://cienciahoje.uol.com.br/revista-ch/2014/318/quando-a-vida-surgiu-no-universo>. Acesso em: 07 jun. 2015.

INFOPÉDIA. Idade relativa. Disponível em: < http://www.infopedia.pt/\$idade-relativa>. Acesso em: 08 jun. 2015.

KEESE, T. Festa e Aprendizado: festival de Artes de Itu pretendia aliar ensino e entretenimento. 2012. Disponível em: http://www.campoecidade.com.br/edicao-78-em-itu-a-musica-tambem-faz-historia/festa-e-aprendizado/. Acesso em: 15 maio. 2015.

MACRUZ. Calçamento urbano. Itu, 2012. Apresenta informações dedicadas a memória histórica de Itu – SP. Disponível em: < http://historiasdeitu.blogspot.com.br/2012/03/calcamento-urbano.html>. Acesso em: 15 maio. 2015.

MINEROPAR, Serviço Geológico do Paraná. Glossário. Disponível em: http://www.mineropar.pr.gov.br/modules/glossario/conteudo.php>. Acesso em: 06 jun. 2015.

MOREIRA, J. C. Patrimônio geológico em Unidades de Conservação: atividades interpretativas, educativas e geoturísticas. 2008. 428 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Centro de Filosofia

e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2008. Disponível em: http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Pesquisa%20em%20UCs/resultados%20 de%20pesquisa/19_07_Jasmine_Moreira.pdf>. Acesso em 25 abr. 2015.

OLHAR TURÍSTICO. Itu – Viaje no tempo. 2012. Disponível em: http://www.olharturistico.com.br/itu-viaje-no-tempo/. Acesso em: 25 maio. 2015.

PREFEITURA DA ESTÂNCIA TURÍSTICA DE ITU. Dados gerais. Itu, 2015. Disponível em: http://itu.sp.gov.br/site/?page id=274>. Acesso em: 13 jun. 2015.

PREFEITURA DA ESTÂNCIA TURÍSTICA DE ITU. Parque do Varvito. Itu, SP, 1997 – 2000. 32p.

PRESS, Frank et al. Para entender a Terra. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. 656p.

QUAL VIAGEM. 5 fazendas históricas para conhecer em Itu. 2015. Disponível em: < http://www.qualviagem.com.br/5-fazendas-historicas-para-conhecer-em-itu/>. Acesso em 25 maio. 2015.

ROCHA-CAMPOS, A.C. Varvito de Itu, SP: registro clássico da glaciação neopaleozoica. In: SCHOBBENHAUS, C.; CAMPOS, D. A.; QUEIROZ, E. T.; WINGE, M.; BERBERT-BORN, M. L. C. (Edits.) Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil. 1. ed. Brasília: DNPM/CPRM — Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos (SIGEP), 2002. v. 01: 147-154. Disponível em: < http://sigep.cprm.gov.br/sitio062/sitio062. pdf>. Acesso em: 25 abr. 2015.

ROCHA-CAMPOS, A.C; SANTOS, P. R. Ação geológica do gelo. IN: TEIXEIRA, W. et al. Decifrando a Terra. São Paulo, oficina de Textos, 2000. 568p. II. p. 215-246. Il.

SEQUEIRA, A. C. F.; CARVALHO, I. S.; NETTO, R. G. Comentários sobre os traços fósseis do paleolago de Itu, São Paulo. In: SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOLOGIA, 6., 1987, Rio Claro. Atas... São Paulo: SBG, 1987. v. 1, p. 297-311. Disponível em: < http://www.igeo.ufrj.br/~ismar/5/5_2.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2015.

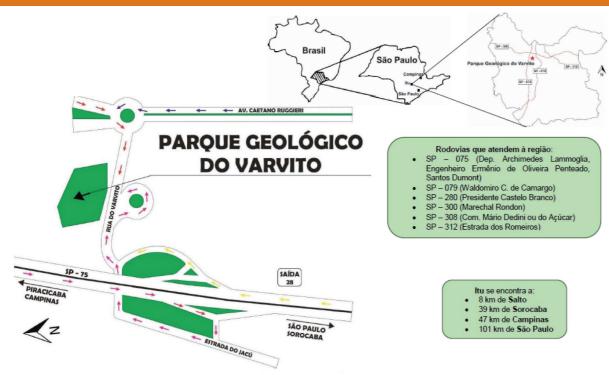
TEIXEIRA, W.; TOLEDO, M. C. M. de; FAIRCHILD, T. R.; TAIOLI, F. Decifrando a Terra. São Paulo: Oficina de Textos, 2000. 557 p.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Museu Republicano. Disponível em: http://mr.vitis.uspnet.usp.br/. Acesso em: 25 maio. 2015.

WINGE, M. et al. Glossário Geológico Ilustrado. Disponível em: < http://sigep.cprm.gov.br/glossario/>. Acesso em: 10 jun. 2015.



COMO CHEGAR



Estruturas do Parque









