

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

**ROTEIRO GEOLÓGICO PELOS MONUMENTOS
E EDIFÍCIOS HISTÓRICOS DA CIDADE DE
SÃO PAULO**

André Gianotti Stern

Orientador: Prof. Dr. Claudio Riccomini

Co-orientador: Gelson Fambrini

MONOGRAFIA DE TRABALHO DE FORMATURA
(TF-2001/05)

TF
S839
AG.r

SÃO PAULO
2001

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

**ROTEIRO GEOLÓGICO PELOS MONUMENTOS E EDIFÍCIOS
HISTÓRICOS DA CIDADE DE SÃO PAULO**

ANDRÉ GIANOTTI STERN

DISCIPLINA 0440500 - TRABALHO DE FORMATURA

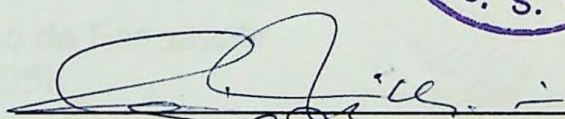
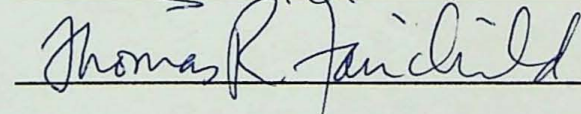
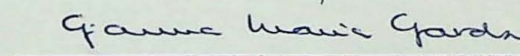
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Claudio Riccomini

Prof. Dr. Thomas Rich Fairchild

Profa. Dra. Gianna Maria Garda

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Instituto de Geociências

ROTEIRO GEOLÓGICO PELOS MONUMENTOS E
EDIFÍCIOS HISTÓRICOS DA CIDADE DE SÃO PAULO

André Gianotti Stern

Orientador: Prof. Dr. Claudio Riccomini

Co-orientador: Gelson Luís Fambrini



Monografia de Trabalho de Formatura
(TF-2001/05)

São Paulo
2001

DEDALUS - Acervo - IGC



30900009344

TF
S839
AG.2



DOAÇÃO COMISSÃO DE TRABALHO DE FORMATURA
Data: 15 / 02 / 02

*"... Geologists must be permitted a certain satisfaction
of the way in which modern buildings have introduced
quite exotic and exciting rock types to the fabric of
urban areas..."*

E. Robinson

Agradecimentos:

Gostaria de agradecer as pessoas que me ajudaram na elaboração deste trabalho de formatura com importantíssimas e valiosas discussões: Prof. Claudio Riccomini, Gelson Fambrini, Marley Chamani, Luis Antonio Chieregati, Prof. Sonny Baxter (Lancaster University of Ohio, EUA), Prof. Thomas Rich Fairchild, Prof. Valdecir Janasi, Prof. Silvio Vlach, Isaac Jamil Sayeg, Lucy Sant'Anna, Fernando (aluno Boiola), Rafael Hernandez (Apum), Mônica Perrota, Biblioteca Mario de Andrade (ao Diretor Rizio Bruno Sant'Ana e Ângela Curcio do Amaral), Biblioteca da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, Museu do Teatro Municipal de São Paulo.

Entretanto, não posso deixar de agradecer aqueles que se estiveram junto comigo nestes longos anos de graduação e que tiveram grande importância para mim durante os anos em que passei no Instituto de Geociências: Prof. Hans Daniel Schorscher, Prof. Armando Coimbra (*in memoriam*), Prof. Ivo Karmann, Niuquides (Daniel Jelin), Nickie Unonius, Jorge *Miguelito* Peñaranda, Brejo (Pedro Aronchi Neto), Ninguém (Renato Paes de Almeida), Xapinha (Alexandre Chiarini), K-paxão (Eduardo Ferrer Ferreira), Kamiku (Guilherme Gualda), Feijão (Marcelo Bárbara), Mocoçado (Marcos Ferrari), Oncinha (Carlos Pillegi), Gardenal (Fabiano Sambatti), a todos os Siriemas (Leonardo Zappi), Dino Xavier Zamataro, Kagão (Eduardo Yamamoto), aos formandos do novo século, à minha querida Dolly (Luciana Pascarelli), que muito me ajudou e agüentou. minha família e à minha família, que sempre me apoiou.

Resumo

A utilização de rochas em diferentes tipos de construções é um fato notório na maioria das civilizações do nosso planeta. Desde as antigas civilizações as rochas são usadas na construção de fortalezas, templos, casas, palácios, castelos e muros, o que torna as ruínas e construções históricas em preciosas fontes de informações sobre o passado tecnológico, social e econômico destes povos. Assim, a rocha passa a ser um testemunho não somente da evolução natural da Terra, mas também um importante registro das culturas que precederam a nossa.

O uso da rocha em edificações envolve um significado prático devido à sua facilidade de obtenção e durabilidade. A escolha está intimamente relacionada aos aspectos estéticos (artísticos) das rochas, em detrimento de suas características geológicas, tais como composição mineralogia e química, textura, estruturas primárias e secundárias, fatores estes relacionados à constituição dos materiais e de fundamental importância no seu desempenho tecnológico.

Neste Roteiro Geológico, o estudo de rochas ornamentais utilizadas em monumentos históricos e fachadas de edifícios da Cidade de São Paulo permite traçar uma relação dos principais tipos de rochas utilizados nestas construções, em função do período histórico, econômico e social da cidade. A presença de grande quantidade de mármore e outras rochas carbonáticas européias, provenientes principalmente da Itália, na segunda metade do século XIX e primeira do século XX, em edifícios e monumentos, indica forte influência de técnicas e conceitos então em voga na Europa sobre os engenheiros e arquitetos que atuavam na cidade. Esta influência é bastante evidente quando se observa o Teatro Municipal (1911), externamente revestido pelo Arenito Itararé, proveniente de Iperó (SP) e pelo granito cinza de Itaquera (SP) e o Mosteiro de São Bento (1907), revestido externamente pela composição do granito róseo de Itu (SP) e pelo granito cinza de Itaquera, sendo que ambos são revestidos internamente por uma miscelânea de mármore (oficalcíticos, brechados, estilolíticos e fossilíferos) importados, da Europa. Pode-se encontrar edifícios totalmente revestidos por rochas carbonáticas com estruturas biogênicas preservadas, provavelmente procedentes da Itália, como o Edifício do Banco Banespa (1939) no Viaduto do Chá.

No entanto, a partir dos anos 50, houve um avanço nas técnicas de exploração e beneficiamento de rochas nacionais, permitindo o aumento da produção e melhor aceitação no mercado interno de rochas como gnaisses, granitos, rochas granitóides,

sienitos, entre outros. Estas modificações se refletem nas construções a partir deste período, onde há uma predominância de material doméstico com menor uso de rochas importadas. Como exemplo, pode-se destacar a Catedral da Sé (1954), revestida externamente pelo granito porfírico cinza de Sorocaba (SP) e o Banco do Brasil (na esquina da avenida São João com a rua Líbero Badaró) também externamente revestido pelo chamoquito verde de Ubatuba (SP).

A substituição dos mármore e rochas carbonáticas importado por materiais nacionais deve-se também ao fato das primeiras serem menos duráveis e mais susceptíveis aos ataques intempéricos, resultando em fácil dissolução e desagregação do material (perda de brilho e côr), em comparação à alta durabilidade das rochas cristalinas brasileiras.

Assim, a determinação da origem da rocha e o estudo das suas características geológicas são essenciais para a preservação, restauro e valorização da história social, econômica, arquitetônica e geológica do Brasil. Para novas construções de edifícios e monumentos a contribuição da Geologia é decisiva na escolha de materiais duráveis com custos adequados.

Abstract

The use of stones in different types of construction is a well-known fact among most civilizations on our planet. Ancient civilizations used stones in the construction of fortresses, temples, houses, palaces, castles and walls, which ruins became important sources of past technology and socio-economical information. Thus, the stone is not only a witness of geological evolution, but also an important registry of previous cultures.

The use of stones in construction has a practical aspect, it is easy to obtain and it is durable. The choice is basically due to its esthetical (artistic) aspects, overlooking its geological characteristics, such as mineral and chemical composition, texture, primary and secondary structure, which are all factors related to the physical nature of the materials and of great importance to their technological performance.

The Geological Walk, with the study of ornamental stones used in historical monuments and building façades in São Paulo, allows us to correlate the main types of stones used in these constructions, based on the city's historical, economical and social periods. The presence of large quantities of marble and other European carbonaceous stones in buildings and monuments, originating mainly from Italy in the 19th and first half of the 20th century, shows the strong influence of techniques and concepts fashionable in Europe at the time, on engineers and architects active in the city. This influence is evident when observing the façade of the Municipal Theater (1911), covered with Itararé sandstone, originating from Iperó (SP) and grey granite from Itaquera (SP) and the Mosteiro de São Bento (1907), its façade covered by pink granite from Itu (SP) and grey granite from Itaquera, both buildings interiors covered by a diversity of marbles imported from Europe (ophicalcite, breccia, estiolitic and with fossils). We also find buildings, like the Banco Banespa (1939) on the Viaduto do Chá, totally covered by carbonaceous stones with preserved biogenic structures, probably originating from Italy.

However, from the '50s on, advances in local stones exploration and processing techniques, allowed increased production and easier acceptance in the internal market of stones such as gneisses, granites, granitoids and sienites, amongst others. These advances are reflected in the constructions started during this period, when mostly domestic materials were used instead of imported stones. The Catedral da Sé (1954), its outside covered by porphyritic granite from Sorocaba (SP) and the Banco do Brasil (on the corner of avenida São João and rua Líbero Badaró), its outside covered with green chamockite from Ubatuba (SP) are two notable examples.

Substituting imported marbles and carbonaceous stones by local materials is also due to the fact that the first ones are less durable and more susceptible to weather conditions causing them to break up and disintegrate (loss of shine and color), compared to the high durability of Brazilian crystal rocks.

Therefore, determining the stones' origins and studying their geological characteristics is essential to preserve, restore and value the social, economical architectural and geological history of Brazil. For new construction of buildings and monuments, Geology's assistance in the choice of durable materials and adequate prices, is definitive.

<u>1 – INTRODUÇÃO E OBJETIVOS</u>	<u>2</u>
<u>2 - ÁREA DE ESTUDO</u>	<u>2</u>
2.1 - LOCALIZAÇÃO	3
<u>3 - METODOLOGIA DE ESTUDO</u>	<u>4</u>
<u>4 - DIFICULDADES ENCONTRADAS</u>	<u>5</u>
<u>5 - ROTEIRO GEOLÓGICO</u>	<u>5</u>
5.1 - ELDORADO BOULEVARD	5
5.2 - BIBLIOTECA PÚBLICA MÁRIO DE ANDRADE	8
5.3 - TEATRO MUNICIPAL	12
5.4 - EDIFÍCIO MATARAZZO	16
5.5 - EDIFÍCIO MARTINELLI	16
5.7 - CATEDRAL DA SÉ	19
5.8 - CAIXA ECONÔMICA FEDERAL	23
5.9 - 1º TRIBUNAL DE JUSTIÇA DA ALÇADA CIVIL	23
5.10 - MOSTEIRO DE SÃO BENTO	27
5.11 - EDIFÍCIO INDEPENDÊNCIA	27
<u>6 - CONCLUSÕES</u>	<u>33</u>
<u>7 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	<u>33</u>

1 – Introdução e Objetivos

Este trabalho visou a elaboração de um roteiro de visitação ao centro histórico de São Paulo com enfoque nas rochas e suas características geológicas, utilizadas em construções e monumentos. Pretendeu-se abranger no roteiro edificações e monumentos que representassem uma amostragem diversificada de tipos de rochas. Foram selecionadas rochas de diferentes origens (ígneas, sedimentares e metamórficas), incluindo exemplos com enfoques paleontológicos e/ou paleoambientais.

A região central da Cidade de São Paulo apresenta uma grande diversidade de materiais rochosos utilizados em sua construção. Esses materiais apresentam mineralogia e texturas peculiares e tornaram-se representantes de um período histórico, arquitetônico, e mesmo econômico de nossa sociedade.

Todo o roteiro está localizado nas cercanias das principais estações centrais do Metrô (Figura 1), de modo que o percurso possa ser feito a pé, viabilizando a realização de uma excursão geológica em pleno centro urbano e a baixos custos.

Este projeto é uma contribuição direta da Geologia não somente para a população que habita a cidade ou a região, mas para alunos ginasiais e/ou colegiais de diversas localidades que estejam interessados na educação interdisciplinar e também para o desenvolvimento do turismo na região.

2 - Área de Estudo

Localizado no topo de uma colina, alta, plana e cercada pelos rio Tamanduateí e ribeirão Anhangabaú, o povoado de São Paulo de Piratininga, foi fundado por jesuítas, liderados pelos padres José de Anchieta e Manuel da Nóbrega, em 1554, e ganhou foros de vila em 1560. A Vila de São Paulo despontava como uma região de entrada para o inexplorado interior da colônia. No início, a cidade vivia da agricultura de subsistência e aprisionando índios para que trabalhassem como escravos na decadente cultura canavieira da região. Entretanto, a descoberta de pedras e metais preciosos no interior do território brasileiro fez com que, a partir da segunda metade do século XVI, comesçassem as viagens exploratórias das bandeiras.

Durante todo o século XVIII, mesmo elevada à categoria de cidade no ano de 1711, São Paulo viveu às margens das superiores economias: açucareira do nordeste e do ouro e pedras preciosas das Minas Gerais. Assim nesta época a cidade se tornou o centro de partida de bandeiras que iriam explorar novas terras.

A província de São Paulo teve grande impulso em sua economia na passagem do século XVIII para o XIX, quando as plantações de café (no solo tipo terra roxa) começaram a substituir as de cana-de-açúcar passando a ser o primeiro plano da economia nacional. Na segunda metade

do século XIX, com a ascensão de D. Pedro II ao trono, houve a consolidação da agricultura cafeeira como principal produto de exportação brasileiro, foi nessa época em que São Paulo passou a assumir o cenário de destaque na economia nacional.

Em 1888, com a crise do sistema escravocrata, imigrantes europeus foram trazidos para trabalhar na lavoura cafeeira, como solução ao problema do fim da mão-de-obra escrava negra. Nesta época a cidade passou por uma revolução urbanística. E de uma cidade pequena, pouco mais de um entreposto comercial, São Paulo converteu-se na capital da nova elite econômica brasileira. Foi no final do século XIX que se consolidou um núcleo urbano moderno em torno de marcos simbólicos como a Estação São Paulo Railways (atual Estação da Luz) e o Jardim da Luz. Também se multiplicaram os edifícios públicos (como assembleias, câmaras, fórum, escolas, quartéis e etc), igrejas, conventos, mosteiros e teatros.

Desde a proclamação da República em 1889 até 1930 quando as oligarquias agrárias de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro dominavam o país, São Paulo consolidava o poder conquistado no final do Império. A ferrovia, peça fundamental para o poder econômico do estado e da cidade, expandia a cafeicultura pelo estado enquanto nas cidades seria a vez da industrialização que criava novos contornos urbanos. Este período é marcado pela intensidade em que as mudanças ocorrem, com a imigração sustentando, no campo, a cafeicultura e gerando desenvolvimento na cidade, fazendo-a perder suas feições de província e tornando-a a economia mais dinâmica do país.

Contudo, a crise econômica mundial de 1929, a Revolução de 1930 e a II Guerra Mundial fizeram com que a economia cafeeira perdesse grande parte de seu poder até que por volta dos anos 50, metade do século XX, São Paulo entrasse em nova fase de prosperidade industrial, puxada pela indústria automobilística como representante desta nova época sócio-econômica.

Podemos acompanhar a evolução urbana da cidade de São Paulo com os dados do seu crescimento populacional: 580 mil habitantes em 1920, 1,2 milhões em 1940, 2 milhões em 1950, 3,1 milhões em 1960, 5,2 milhões em 1970 e aproximadamente 10 milhões em 1990.

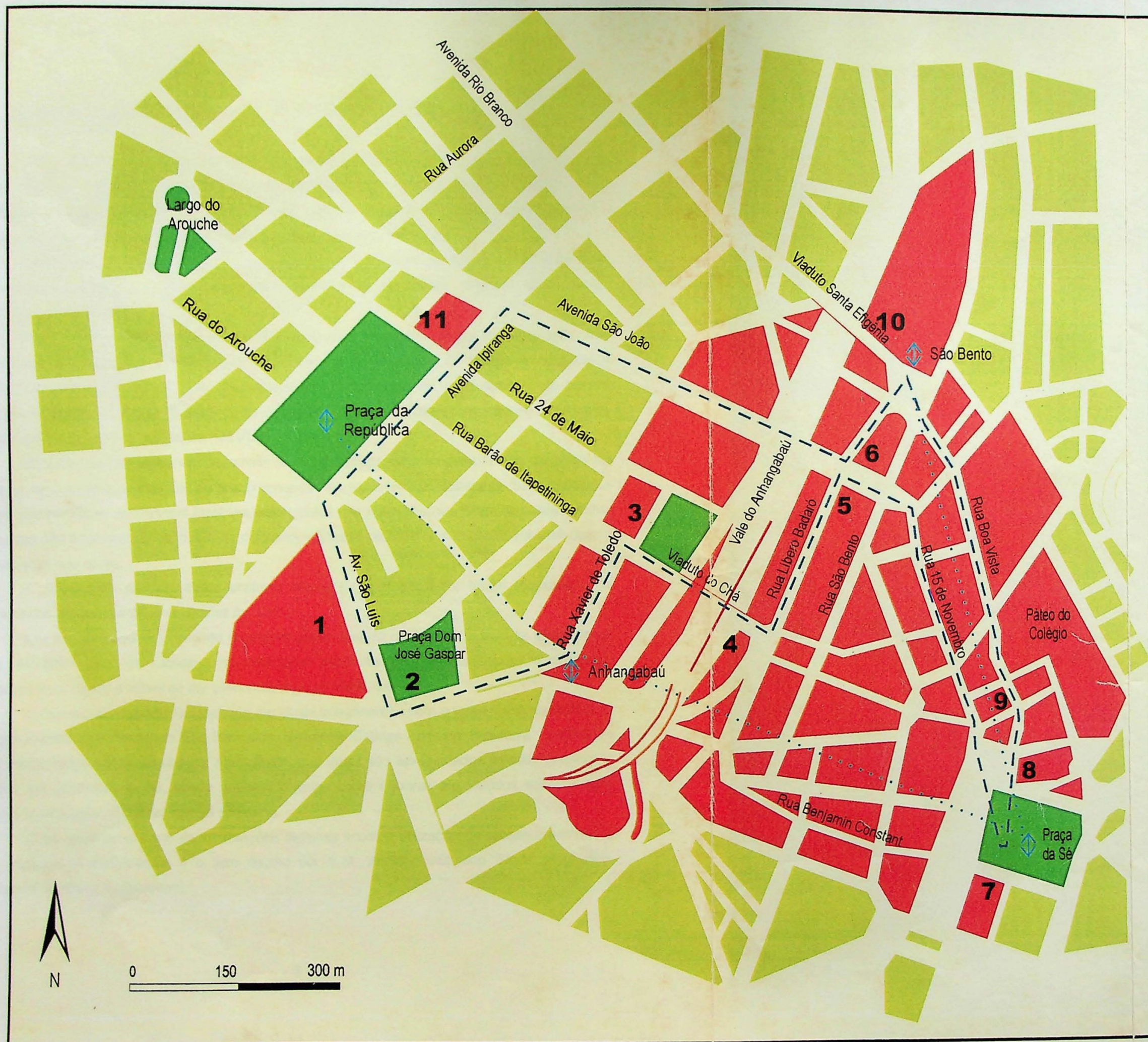
2.1 - Localização

A área do trabalho está localizada na região central da Cidade de São Paulo, entre as estações Sé, São Bento, Anhangabaú e República do Metropolitano de São Paulo.

O roteiro percorre a região denominada de "centro velho". Inicia-se na Avenida São Luis, passando pela rua Xavier de Toledo, Viaduto do Chá, rua Libero Badaró, avenida São João, rua 15 de novembro, praça da Sé, rua Boa Vista, Largo São Bento e termina na avenida Ipiranga.

O Centro da cidade São Paulo foi escolhido para o projeto por abranger um conjunto representativo de edifícios e monumentos históricos construídos em distintas épocas de nossa

Figura I - Localização e Percurso do Roteiro Geológico pelos Monumentos e Edifícios Históricos da Cidade de São Paulo.



Pontos de Parada:

- 1** Eldorado Boulevard
- 2** Biblioteca Mário de Andrade
- 3** Teatro Municipal
- 4** Edifício Matarazzo (BANESPA)
Alcides Arantes
- 5** Edifício Martinelli
- 6** Banco do Brasil
- 7** Catedral da Sé
- 8** Caixa Econômica Federal
- 9** Tribunal da Justiça
- 10** Mosteiro de São Bento
- 11** Edifício Independência, 795

Legendas:

- Estações do Metrô
- 8** Pontos de Parada
- Caminho sugerido para o roteiro
- Área do Roteiro
- Linha do Metrô

história, obras de diferentes arquitetos e engenheiros nas quais foram empregados diferentes tipos de rochas.

3 - Metodologia de Estudo

Para a seleção dos locais de visita integrantes do roteiro realizou-se inicialmente, uma prospecção de edifícios e monumentos que apresentassem algum interesse histórico e/ou geológico. As obras foram documentadas fotograficamente, descritas nos seus aspectos gerais e pesquisados no tocante às suas características históricas e arquitetônicas.

Após serem catalogadas, procurou-se determinar a procedência (pedreiras fornecedoras) das rochas utilizadas em cada obra, com o objetivo de se coletar amostras para realizar descrições petrográficas.

Procurou-se eleger edifícios que fossem revestidos externamente por rochas ornamentais produzidas no Brasil, ou, se importadas, houvesse a possibilidade de serem amostradas e conseqüentemente laminadas. Em caso específico, a obtenção de uma amostra do arenito utilizado no Teatro Municipal, já encontrado quebrado e caído, permitiu a obtenção de imagens ao microscópio eletrônico de varredura (MEV).

Definidas as procedências, as amostras foram obtidas junto às coleções de docentes do Instituto de Geociências da USP ou nas chamadas "marmorarias" da Cidade de São Paulo, que ainda comercializam os mesmos materiais empregados nas obras. Poucos foram os casos em que amostras não puderam ser obtidas e as discussões ficaram restritas aos aspectos macroscópicos observados nas obras.

A preparação das amostras, análises petrográficas e por MEV foram realizados nos laboratórios do Instituto de Geociências da USP.

Por fim, delineou-se o traçado do roteiro pelas ruas do centro procurando-se incluir obras com diferentes tipos de rochas, com interesses históricos e/ou arquitetônicos, situados em percurso fácil, rápido e viável de ser percorrido a pé ou via metrô.

O formato do trabalho foi inspirado em obras congêneres sobre o tema, particularmente os artigos escritos pelo Professor Eric Robinson (*University College London*), Inglaterra, publicados nos *Proceedings of the Geologists' Association*, nos quais são apresentados roteiros (*geological walks*) em diferentes locais, desde grandes cidades como Londres até estudos sobre antigas igrejas construídas no interior da Grã Bretanha.

Outra importante fonte de informações técnicas sobre a utilização de rochas ornamentais em edifícios e monumentos é o livro escrito por E.M. Winkler, intitulado *Stone: Properties, Durability in Man's Environment*.

4 - Dificuldades Encontradas

Edifícios revestidos por rochas importadas, como os oficalcitos, calcários fossilíferos, entre outros, foram aqueles que mais apresentaram dificuldades na obtenção de sua origem e por isso não foi possível a obtenção de amostras com a conseqüente ausência de descrições microscópicas em seções delgadas.

Inicialmente, a busca por produções científicas relativas ao tema mostrou uma pequena quantidade de publicações. Assim houve a necessidade de se desenvolver métodos próprios de coleta e tratamento dos dados obtidos. Com o andamento dos trabalhos encontrou-se uma grande quantidade de material publicado principalmente na Inglaterra, Itália, Alemanha e EUA .

A falta de conservação da maioria dos edifícios e monumentos e até mesmo das vias públicas dificultaram o desenvolvimento da pesquisa. Adicionalmente a falta de informações sobre a aquisição dos materiais de construção resultou na dificuldade em se determinar a proveniência de algumas rochas que não são comumente utilizadas no comércio de cantaria.

5 - Roteiro Geológico

Os edifícios escolhidos para compor o roteiro são aqueles mais interessantes no aspecto geológico, ou seja, aqueles revestidos por rochas para as quais puderam ser obtidas maiores informações sobre a sua formação, origem, mineralogia, idade e que também pertencesse a um edifício ou monumento que tenha algum interesse arquitetônico ou histórico. O roteiro escolhido inclui as seguintes construções:

5.1 - Eldorado Boulevard

O Eldorado Boulevard é um hotel de luxo, localizado na avenida São Luis. Suas colunas externas de entrada são revestidas por sodalita sienito de coloração azul, comercialmente conhecido por "Azul Bahia". O sodalita sienito é uma rocha plutônica alcalina, com granulação média e equigranular (Figura-2). Apresenta uma notável heterogeneidade composicional, pois há partes em que se encontram concentrações minerais principalmente de feldspatos, sodalita e biotita (com teores de até 20%) (Figura-3 e 4). A composição mineralógica, estimada pelas descrições de lâminas é: sodalita (35%), plagioclásio (25%), microclínio (15%), anfibólio (5%), biotita (5%), olivina (5%) e opacos (Figura 5 e 6). Esta rocha é bem apreciada devido a sua cor azul, o que a torna rara.

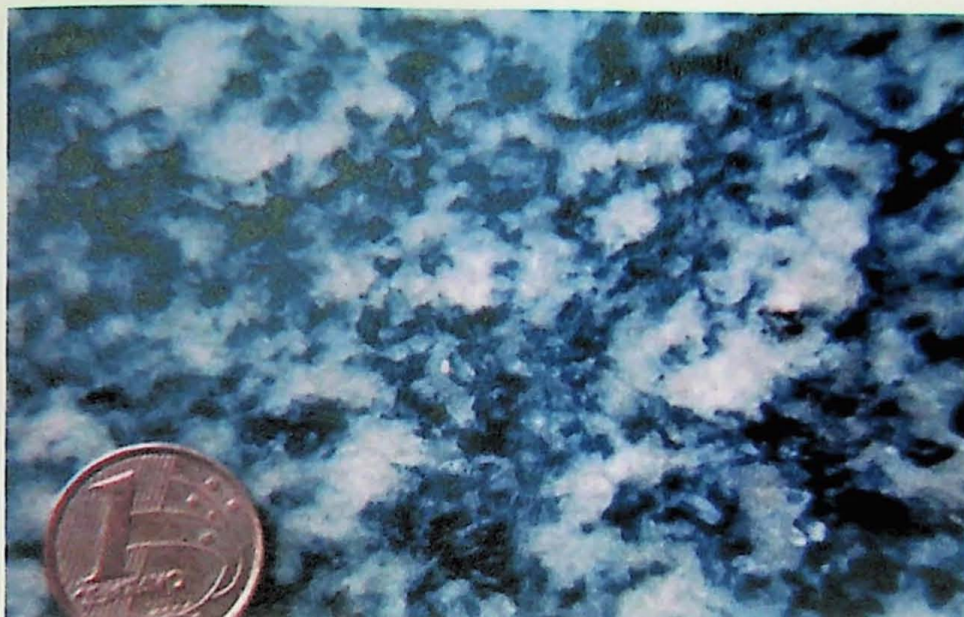


Figura 2- *Pode-se observar a mineralogia da sodalita sienito, onde o mineral azul é a sodalita e o branco plagioclásio. A descrição microscópica somente foi possível devido a obtenção de um fragmento de "Azul Bahia", cedido por uma loja de cantaria de mesma procedência daquele utilizado no hotel.. Por estas duas rochas terem sido exploradas em épocas distintas, embora pertencentes ao mesmo corpo rochoso, notam-se diferenças na granulação e na concentração de minerais (Figura-3).*

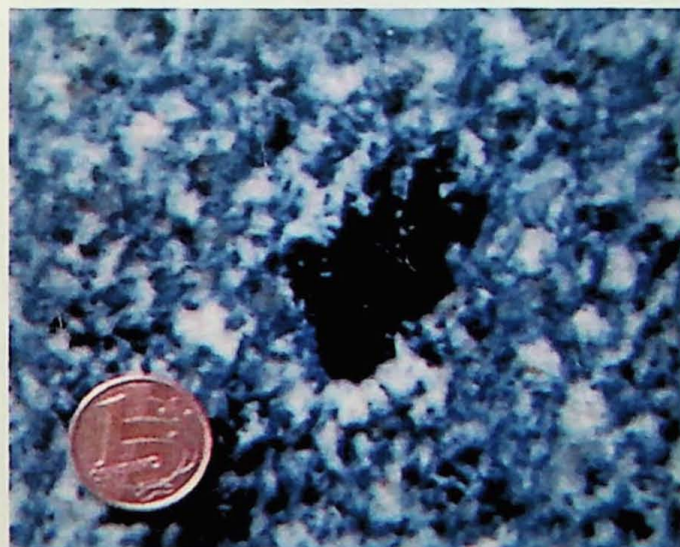


Figura 3 - *As duas fotos mostram concentrações de minerais formados durante a cristalização da rocha. Nesta parada pode-se observar duas destas concentrações: a branca, maior, de plagioclásio e a azul, de sodalita. Estas concentrações ocorrem disseminadas pela rocha e em diversos tamanhos.*



← **Figura 4** - Nesta parte da rocha observa-se uma concentração de biotita muito maior do que as concentrações vistas anteriormente. Representam uma polêmica quando comercializadas, pois a heterogeneidade da rocha pode sugerir sua depreciação (irregularidade de produção e tecnológica) ou valorização (estética e artística).

Figura 5 - Grão de sodalita em corte basal observado no microscópio petrográfico com os nicóis cruzados e aumento de 10x.

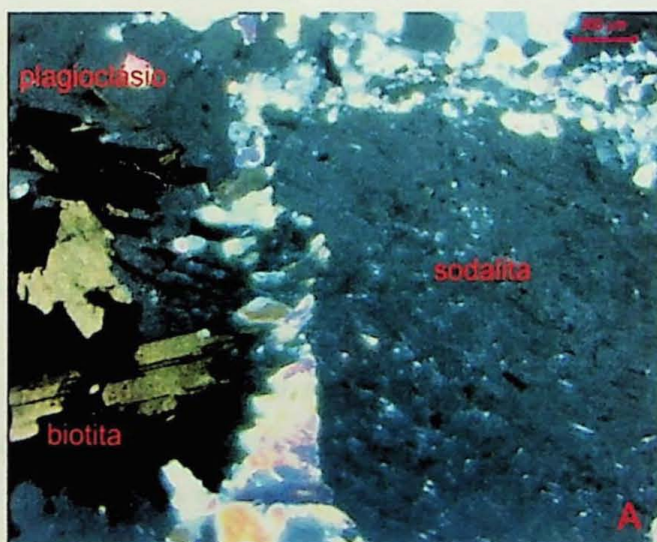
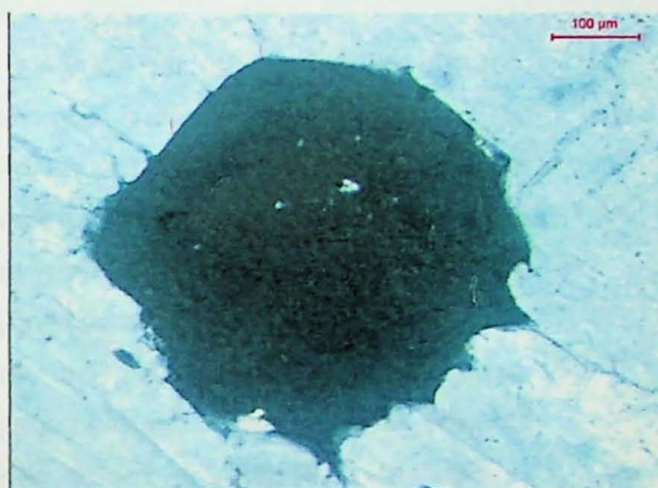


Figura 6 - As fotos, acima, apresentam uma parte da mineralogia representante da sodalita sienito, observa-se que entre os grãos de plagioclásio, sodalita e biotita e grande quantidade de minerais menores de plagioclásio e carbonatos preenchendo os espaços entre os grãos maiores. Aumento de 2,5x no microscópio petrográfico. Com nicol cruzado (A) e descruzado (B).

5.2 - Biblioteca Publica Mário de Andrade

Localizada na Praça Don José Gaspar, com sua entrada principal locada à rua Xavier de Toledo, fachada externa de entrada da Biblioteca Mário de Andrade é revestida por biotita granito porfírico, comercialmente denominado Granito Cinza Mauá, proveniente das cidades de Mauá e Suzano no Estado de São Paulo (Figura 7). Este granito pode ser encontrado facilmente pelas construções da cidade, como em estações do Metrô. Trata-se de uma rocha plutônica pertencente ao Domínio Embu (Janasi & Ulbrich, 1991) de granulação média com fenocristais orientados de microclínio (Figura 8) e apresenta a seguinte mineralogia: microclínio (35%) e plagioclásio (25%), ambos saussuritizados, quartzo (30%), biotita (15%) e muscovita (1%) (Figura 9). Internamente a biblioteca é revestida por três tipos de mármore importados, porém os que mais se destacam são o oficalcito e o calcário cinza repleto de fragmentos de fósseis.

O oficalcito (Figura 10) é uma rocha metamórfica derivada de um sedimento clástico, comumente com fragmentos angulosos, com dimensões que variam do centimétrico ao decimétrico e são constituídos por fragmentos de serpentinitos e seu cimento constituído por calcita, dolomita ou magnesita (dependendo de sua diagênese e metamorfismo) e raramente por quartzo. Tais rochas derivam da cimentação de detritos, ou mesmo de brechas relacionadas a deformações tectônicas em zonas associadas às rochas ultrabásicas (Figura 11). Comuns nos Alpes e nos Apeninos (Europa), são denominados comercialmente de *verde di Polcevera*, *Susa*, *Varalo* ou *delle Alpi*, entre outros, variando de acordo com a sua coloração predominante. Há uma variedade translúcida denominada de *onice di Châtillon* oriunda do vale d'Aosta, Itália (Mottana, *et al.* 1993);

O piso da entrada é ornado com um calcário cinza repleto de fósseis e fragmentos apresentando uma grande diversidade de animais. Trata-se de uma concentração de conchas de moluscos, onde algumas estão quebradas, sugerindo que o animal foi soterrado já morto. Entretanto há outras que ainda encontram-se preservadas sugerindo que poderiam viver neste depósito ou que também estavam mortas, porém suas carapaças permaneceram preservadas (Figura 12). Os contornos dos fósseis podem ser observados em todo o piso. Na Figura 13 pode-se observar inúmeros fragmentos de conchas e na Figura 14 contornos de moluscos fossilizados.

Para este local não foi possível a obtenção de amostras para a confecção de lâminas delgadas e descrições petrográficas, como também não foi possível estabelecer a determinação da proveniência exata dos carbonatos fossilíferos.



Na Figura 7, ao lado esquerdo, pode-se observar a entrada da Biblioteca Pública Mário da Andrade, localizada na praça Don José Gaspar, com sua entrada principal locada à rua Xavier de Toledo.

Na Figura 8, abaixo, a fachada externa de entrada é revestida pelo biotita granito porfirítico denominado Granito Cinza Mauá proveniente da cidade de Mauá e Suzano no Estado de São Paulo

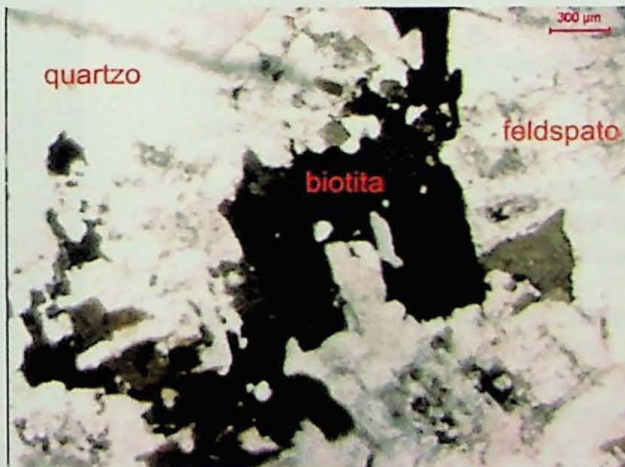
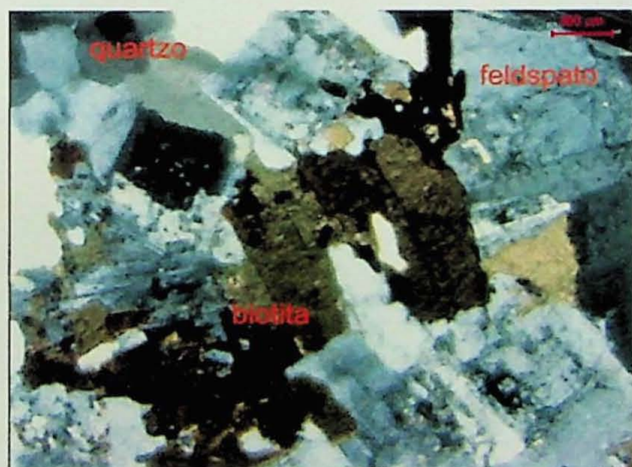
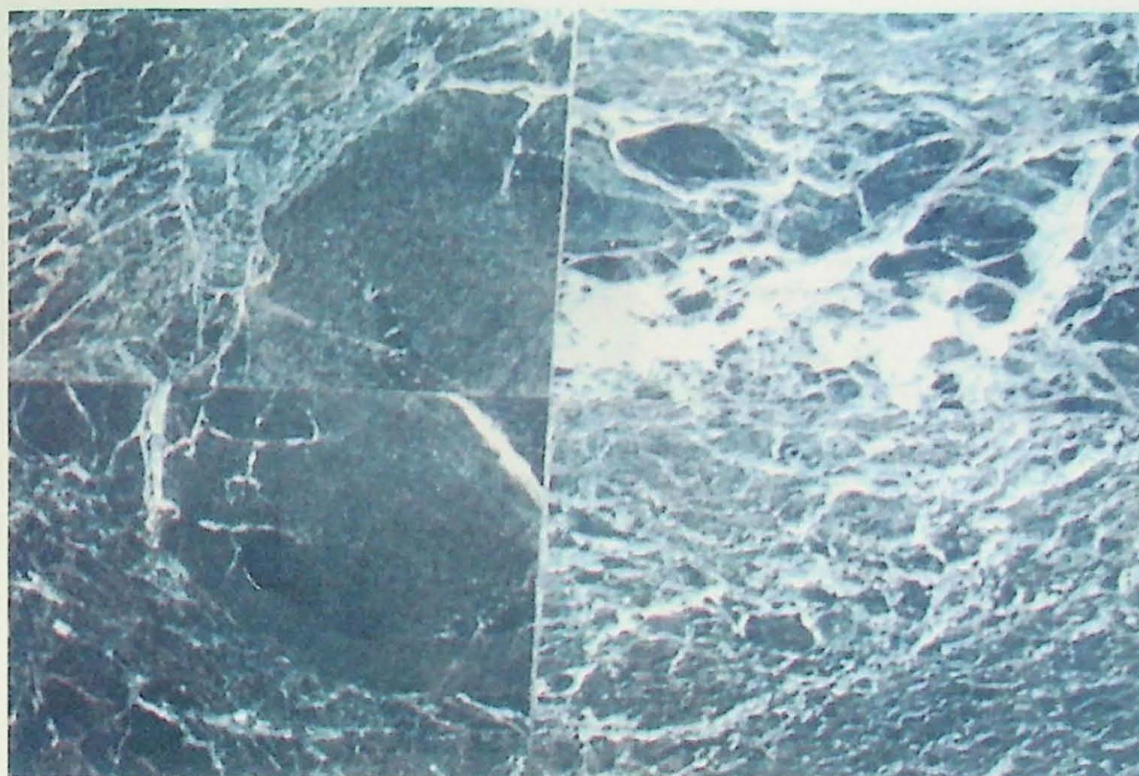
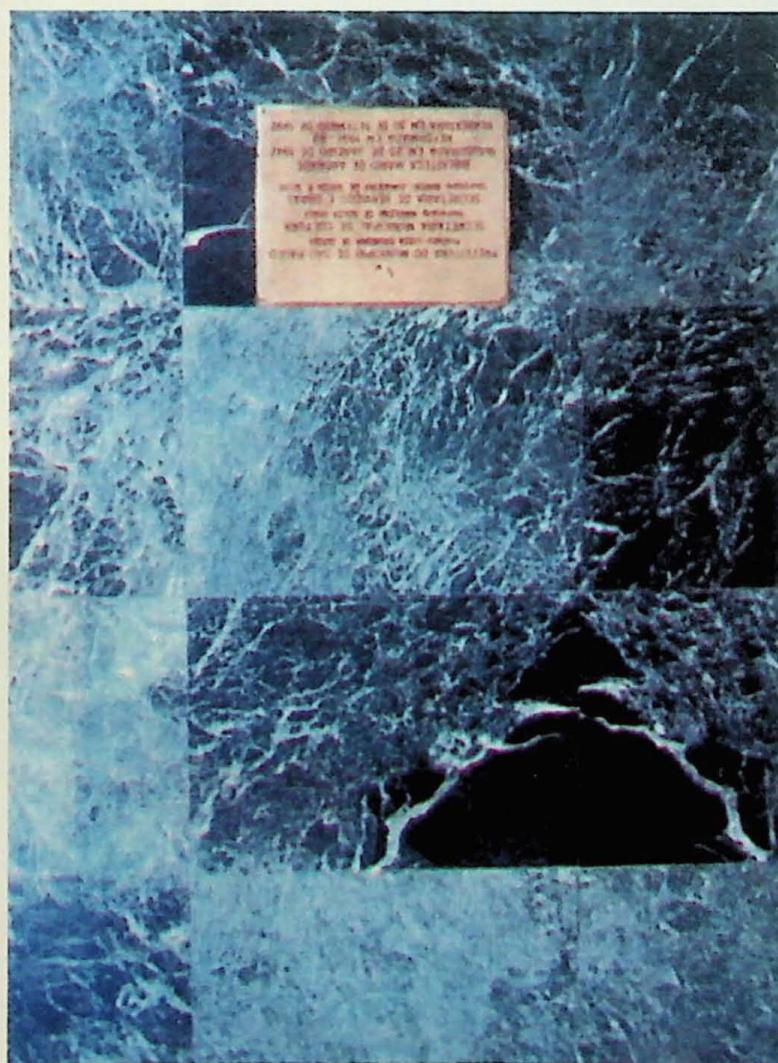


Figura 9 - O biotita granito porfirítico, acima, é muito utilizado atualmente e pode ser facilmente encontrado em edificações da cidade. Esta é uma rocha plutônica pertencente ao Domínio Embu (Janasi & Ulbrich, 1991) de granulação média com fenocristais orientados de microclínio.



Na **Figura 10**, acima, pode-se observar o oficalcito que reveste a parede interna da Biblioteca Mário de Andrade. É uma rocha metamórfica derivada de um sedimento clástico, comumente contendo fragmentos angulosos, com dimensões que variam do centimétrico ao decimétrico. São constituídos por fragmentos de serpentinitos e seu cimento constituído provavelmente por calcita, dolomita ou magnesita (dependendo de sua diagênese e metamorfismo) e raramente por quartzo. Tais rochas derivam da cimentação de detritos, ou de brechas tectônicas associadas às rochas ultrabásicas e são comuns nos Alpes e nos Apeninos (Europa).



Na **Figura 11**, a esquerda, observa-se a placa comemorativa da fundação (1942) e reforma (1992) do prédio. Este tipo de rocha pode ser encontrado em outros locais espalhados pelo centro, entretanto em nenhum outro apresentava-se tão bem preservado.



Figura 12 - A esquerda, geólogos observam o piso interno de calcário fossilífero cinza da Biblioteca Mário de Andrade. Nesta rocha podem ser observadas diversas conchas fragmentadas e outras inteiras.

Figura 13 - Abaixo, observa-se pequenos fragmentos de conchas que podem ser facilmente encontrados neste calcário.



Figura 14 - Acima, observam-se fósseis de conchas ainda preservadas na rocha. Encontrou-se um fóssil de um molusco bivalve, marinho sésil (que não se movimentam) denominado Rudista. Estes animais eram muito comuns durante o período do Cretáceo (145,6 até 65 milhões de anos) e viviam nas plataformas carbonatadas do Mar de Thetys.

5.3 - Teatro Municipal

Localizado na Praça Ramos de Azevedo, foi construído entre 1907 a 1911, segundo o projeto de Domiziano Rossi e Cláudio Rossi e executado pelo escritório de arquitetura Ramos de Azevedo (Figura 15). É composto na sua fachada principal pelo Arenito Itararé, rocha sedimentar de origem glacial depositada na Bacia do Paraná, que ainda preserva suas estruturas sedimentares. Esta rocha é procedente da região de Araçoiaba, São Paulo. Pode ser utilizada na cantaria pois apresenta forte coesão entre seus grãos de areia, é dada pela cimentação por sílica dissolvida em águas hidrotermais relacionadas à intrusão alcalina (Figura 16).

Durante os trabalhos de campo encontrou-se, no chão, um fragmento despregado do arenito pertencente ao teatro e com esta amostra foi possível a observação das características estruturais, texturais e mineralógicas desta rocha em diferentes escalas de aproximação. Com uma parte da amostra foi feita uma lâmina delgada para a sua descrição (Figura 17 e 18). Com a outra, empregou-se a Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) para observação do arenito com aumentos maiores (Figuras 19 e 20).

A outra rocha utilizada é um biotita granito de coloração cinza claro, com granulação fina e leve orientação marcada pelas biotitas presentes. A composição mineralógica macroscópica da rocha é dada por: quartzo (35%), feldspato (40%), biotita (10%), muscovita (10%), anfibólio (5%) (Figura 21). Sabe-se que este granito é oriundo de uma antiga pedreira na região de Itaquera (SP); contudo não foi possível a determinação exata da pedreira e por isso esta rocha não foi descrita microscopicamente.



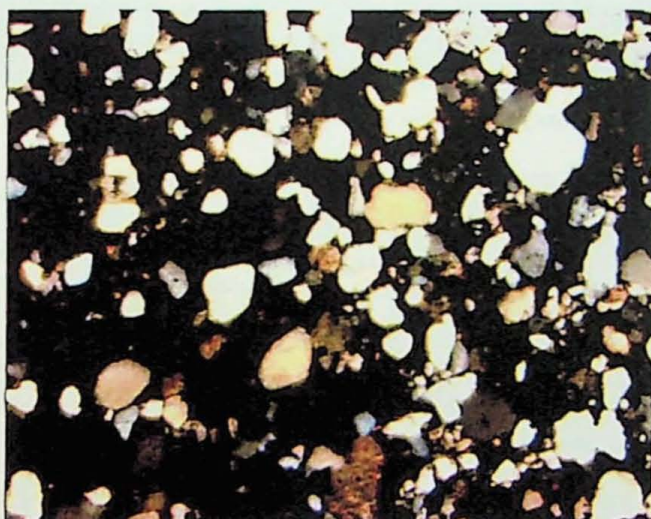
Figura 15 - Construído em 1907-1911, o Teatro Municipal foi revestido externamente por três rochas encontradas nas cercanias da Cidade de São Paulo. As colunas externas superiores são de granito róseo denominado Ituparanga, a escadaria e adjacências são de biotita granito de Itaquerá (SP) e entrada principal é revestida pelo Arenito Itararé de Araçoiaba (SP).



Figura 16 - O biotita granito cinza, imagem acima, utilizado nas escadarias e contorno do Teatro Municipal é proveniente de uma antiga pedreira localizada em Itaquerá (SP), é possível encontrá-lo em muitas das obras assinadas pelo arquiteto Ramos de Azevedo e em outras obras espalhadas pela cidade. Entretanto não foi possível a determinação exata de sua pedreira e há amostras com mineralogia e granulação muito similares, mas que apresentam textura e estruturas distintas.



Figura 17 - Foto em detalhe, acima, do Arenito Itararé (SP) com suas estruturas sedimentares ainda preservadas.



← **Figura 18** - À esquerda, detalhe do arenito, onde se observa o formato subarredondado dos grãos.

Figura 19 - Nesta imagem, direita, pode-se observar a mineralogia do Arenito Itararé. No centro da lâmina nota-se a presença de grãos de feldspato, indicando ser um arenito imaturo, e a ocorrência de cimento silicoso entre os grãos aumentando a coesão da rocha.

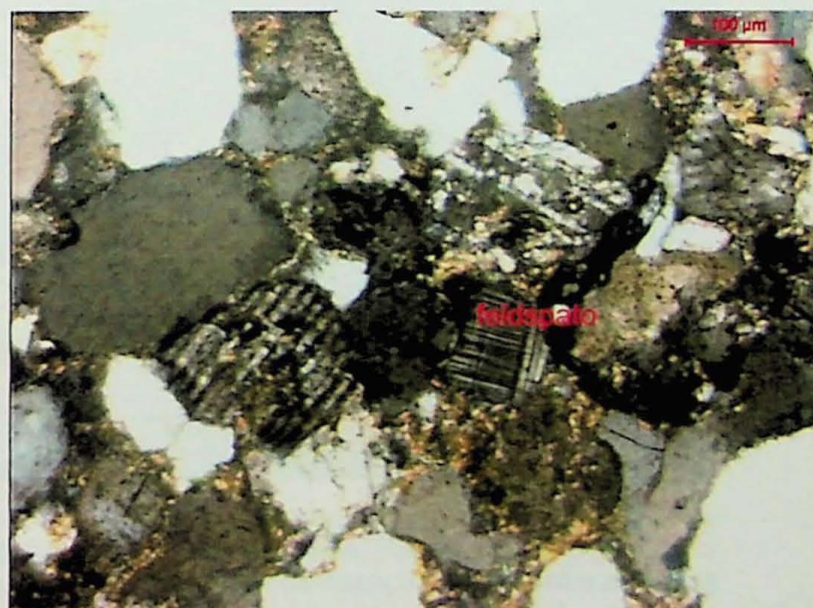




Figura 20- Acima, pode-se notar o aspecto geral dos grãos de areia e sua porosidade.

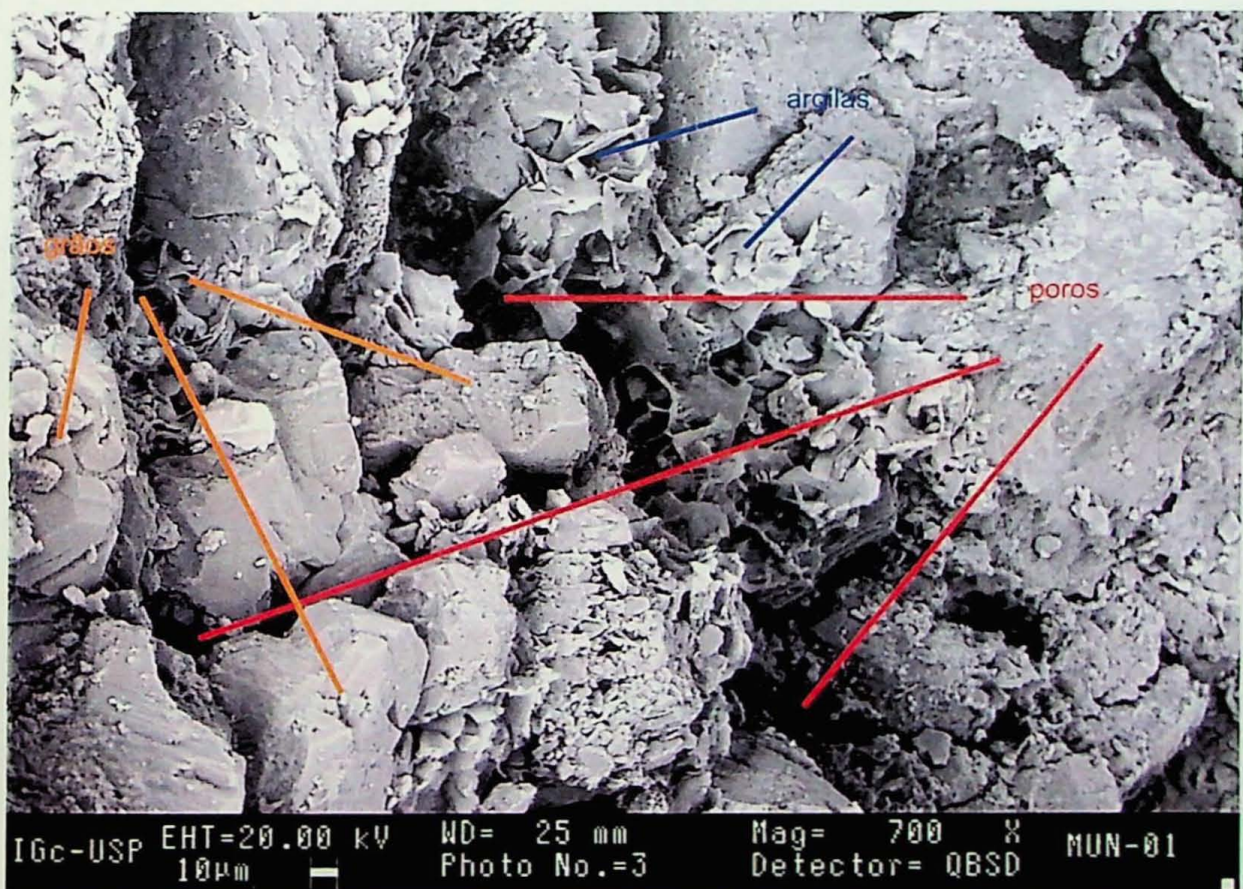


Figura 21- Acima. A observação de pequenos fragmentos do arenito com um aumento de 700x permite identificar quais são os elementos formadores desta rocha. Pode-se notar a forma e o tamanho dos grãos de areia, bem como existência de argila nos espaços vazios entre os grãos (porosidade).

5.4 - Edifício Matarazzo

O Edifício Matarazzo localiza-se ao lado do Viaduto do Chá esquina com a rua Dr. Falcão, atualmente é ocupado pelo Banco do Estado de São Paulo. O edifício foi um dos primeiros a serem erguidos no Vale do Anhangabaú, após a construção do atual Viaduto do Chá, por volta de 1939.

O prédio é revestido externamente por mármore, provavelmente italiano, que apresenta estruturas biogênicas (tubos de vermes e estromatólitos), em grande quantidade (Figura 22 e 23). Estes tubos servem como uma fonte de informações sobre as condições paleoambientais e formas de vida que habitavam a Terra na época de sua sedimentação (Figura 24).

Embora provavelmente italiano, não foi possível a determinação precisa de sua procedência, nem a obtenção de amostras sendo sua descrição restrita aos aspectos macroscópicos.

5.5 - Edifício Martinelli

Edifício Martinelli simboliza o esforço e o poder da criatividade do imigrante italiano no Brasil (Figura 25). Foi construído em 1929 por Giuseppe Martinelli (EMPLASA, 1984). O andar térreo é revestido inteiramente por granito ou biotita monzogranito (Figura 26), rocha equigranular, rósea, com granulação média a grossa e que apresenta a seguinte mineralogia: quartzo (30%), hornblenda (5%), microclínio (35%), plagioclásio (20%) e muscovita (5%) (Figura 27).

Este granito é raramente porfirítico, têm sido mapeado no interior e proximidades do Batólito Três Córregos, no sul do Estado de São Paulo, em especial na sua parte oriental, onde constitui a "Suíte Capão Bonito" (Chiodi *et al*, 1984, *apud* Janasi & Ulbrich, 1985). Provém da Cidade de Capão Bonito e comercialmente é denominado de Vermelho Capão (Caruso *et al*, 1990).



Figura 22 - A esquerda, o atual edifício do Banespa, antigo Edifício Matarazzo, construído em 1939, foi totalmente revestido externamente por um calcário de cor bege que apresenta interessantes estruturas sedimentares ainda preservadas na rocha. Estas estruturas são tubos de vermes que há milhões de anos atrás habitavam num ambiente marinho..

Figura 23 - Abaixo. Uma vista geral do calcário com as estruturas biogênicas. Estas estruturas foram tratadas como defeitos da rocha. Pode-se observar a existência de uma massa industrial utilizada para cobrir as "imperfeições"..

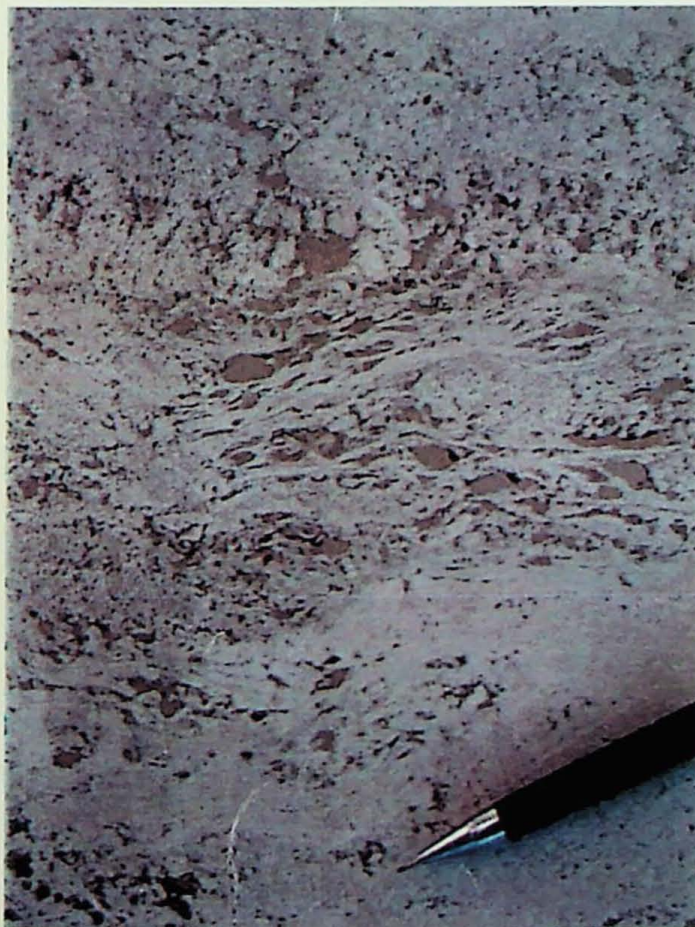
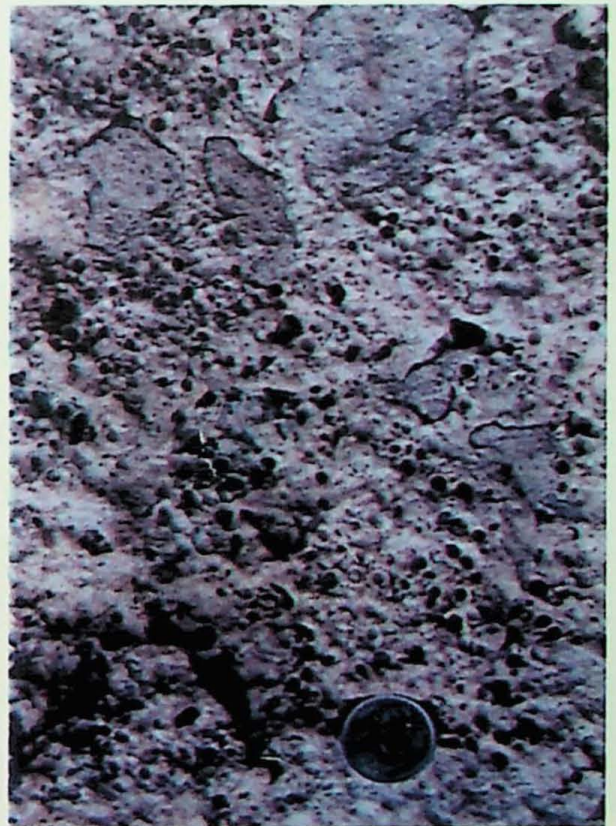


Figura 24 - Nesta imagem, a esquerda, pode-se observar a existência de estruturas biogênicas laminadas formadas por microorganismos, principalmente algas e cianobactérias, denominado estromatólitos. Tais estruturas são importantes para estudos paleoambientais do nosso planeta..



Figura 25 - A esquerda. O Edifício Martinelli, construído em 1929, foi um marco para a história da construção civil e da arquitetura da cidade por ter quebrado os padrões convencionais da época, devido a sua grande altura. Vale lembrar que até aquela época, o edifício mais alto da cidade era o Prédio Sampaio Moreira, localizado na rua Libero Badaró, número 346, construído em 1924 pelo arquiteto Chistiano Stokler das Neves.

Figura 26 - Abaixo. O andar térreo do edifício é revestido pelo granito denominado comercialmente Vermelho Capão. Esta rocha é proveniente de uma Pedreira localizada na Cidade de Capão Bonito (SP), onde a exploração de blocos de rocha para cantaria continua até hoje.

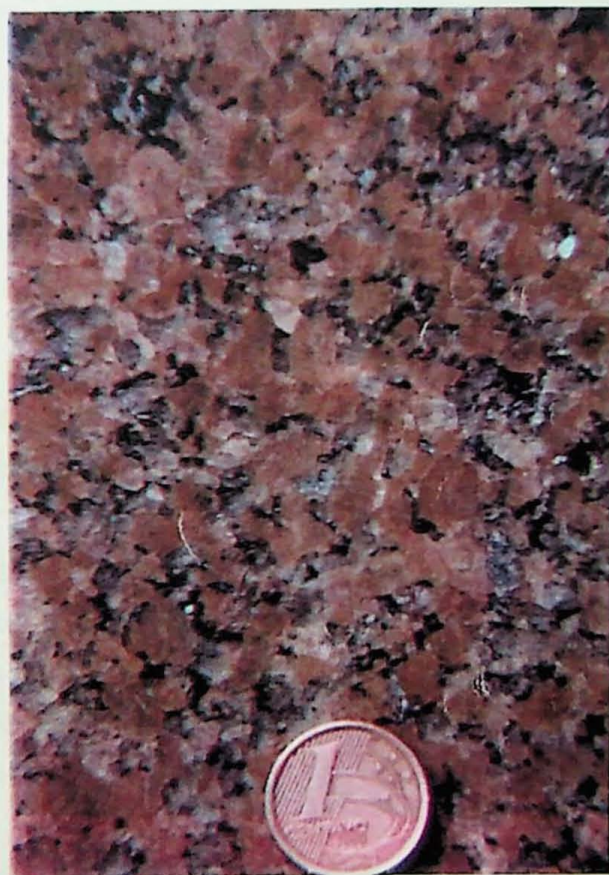


Figura 27 - Esquerda. Em uma microfotografia de rocha, seção delgada, aumento de 2,5x e com nicóis cruzados.. Este biotita monzogranito é uma rocha equigranular, com granulação média a grossa e com a seguinte mineralogia: quartzo, feldspato, anfibólio e muscovita. Pela grande extensão do corpo granítico de Três Córregos há uma variação de algumas características da rocha, em que alguns casos podem causar grandes diferenças no seu comportamento quando utilizadas na construção.

5.6 - Edifício do Banco do Brasil

O Edifício do Banco do Brasil localiza-se na esquina da avenida São João com a rua Libero Badaró (Figura 28). A sua fachada é ornamentada pela rocha de origem plutônica formada em alto grau metamórfico durante o ciclo brasileiro com idade de 558 milhões de anos (Janasi & Ulbrich, 1991) denominada charnoquito e pertencente ao Domínio Ubatuba (Figura 29).

Os charnoquitos da região de Ubatuba ocupam toda a faixa litorânea que se estende desde cerca de 17 km a leste de Caraguatatuba, no Estado de São Paulo até próximo a divisa do Estado do Rio de Janeiro (Janasi & Ulbrich, 1985) (Figura 30).

O charnoquito apresenta uma coloração peculiar, verde escuro, granulação grossa com megacristais de feldspato com cerca de 3 cm de comprimento médio. É compostos por feldspato potássico (25%), plagioclásio com fenocristais (35%), quartzo azul esverdeado (15%), hiperstênio (10%) e biotita (15%) (Figura 31).

Esta rocha ornamental é empregada no edifício sob duas formas, polida e bruta, ao longo do quarteirão da avenida São João (entre as ruas Libero Badaró e São Bento). Comercialmente, é denominada de Granito Verde Ubatuba, porém atualmente não são mais extraídas da região do litoral norte de São Paulo e sim de outros estados como Espírito Santo e Minas Gerais, que apresentam ocorrências de natureza semelhante.

5.7 - Catedral da Sé

Localizada na Praça da Sé, a Catedral assinala o marco zero da Cidade de São Paulo e serve como ponto de referência para atos populares. A construção da catedral foi terminada em 1954 e hoje se encontra em reforma (Figura 32).

Foi construída em biotita monzogranito porfirítico, comercialmente denominado de Granito Cinza Sorocaba (Figura 33) (Azambuja *et al*, 1982). É uma rocha de coloração cinza claro, com granulação média, fenocristais (Figura 34) de feldspato (com até 2 cm) e apresenta a seguinte mineralogia macroscópica: quartzo (45%), feldspato (40%), anfibólio/biotita (15%) (Figura 35).

Esta rocha pertence ao Domínio São Roque, que inclui rochas granitóides aflorantes no seu extremo oeste, nas regiões de Sorocaba e São Francisco (SP) (Janasi & Ulbrich, 1985). Este granito é normalmente encontrado com coloração rósea e raramente com coloração cinza claro (Azambuja *et al*, 1982).



Figura 28 - O prédio do Banco do Brasil é revestido, em seu andar térreo, por chamoquitos, rocha ígnea de coloração verde-escuro característica. Comercialmente é chamada de Verde Ubatuba, em referência ao local de sua extração. A coloração especial dos minerais de quartzo (azul) e de feldspato (verde) confere à rocha esta coloração verde tão apreciada no mercado de cantaria. Atualmente a exploração desta rocha em Ubatuba (SP) e região (Serra do Mar) está bastante reduzida em virtude do alto impacto ambiental causado. Assim a maioria dos chamoquitos vendidos em marmorarias são provenientes do Estado do Espírito Santo.

Figura 30 - Direita.. Pode-se utilizar desta diferença (entre os blocos brutos e polidos) de apresentação da rocha e comparar sua coloração e outras feições existentes.



Figura 29 - Esquerda. Ao longo do quarteirão da avenida São João, entre as ruas Libero Badaró e São Bento, pode-se observar que o chamoquitos que reveste o edifício apresenta-se de duas formas: bruto e polido.

Figura 31 - Nesta imagem a direita, pode-se observar um grão de ortopiroxênio (hiperstênio), mineral característico do chamoquitos. A foto foi tirada de uma seção delgada de rocha, com aumento de 2,5x e nicóis cruzados.

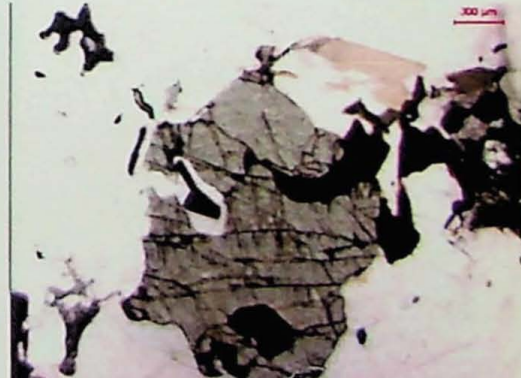




Figura 32 - Esquerda. Vista geral da Catedral da Sé, concluída em 1954, atualmente, em reformas, totalmente revestida pelo granito cinza Sorocaba (SP).



Figura 33 - Direita. Nesta foto pode-se observar os fenocristais de feldspato reluzentes quando a luz do sol incide diretamente nos cristais.

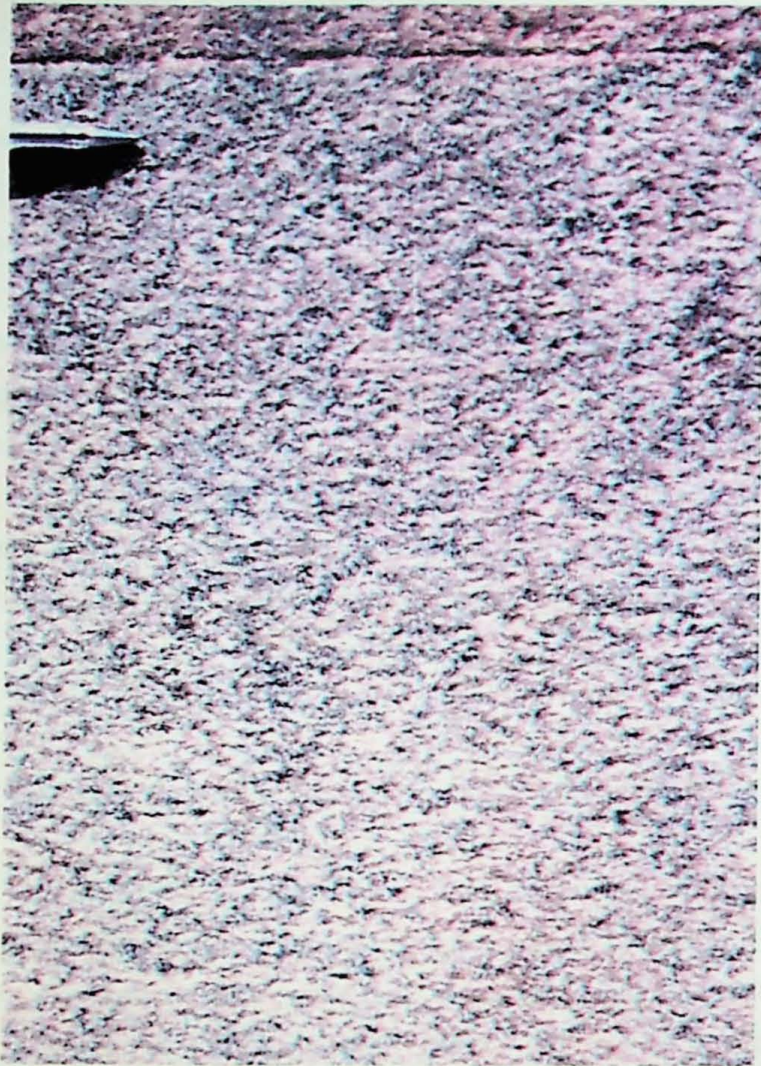


Figura 34 - Esquerda. Aspecto geral do granito cinza de Sorocaba. A rocha apresenta granulação grossa e baixo índice de minerais máficos que, geralmente, apresentam granulação menor.



Figura 35- Foto em detalhe do granito Sorocaba, a direita.. As rochas que predominam neste maciço são de coloração rósea e em menor escala as acinzentadas. Esta rocha foi encontrada somente na Catedral da Sé.

5.8 - Caixa Econômica Federal

O prédio da Caixa Econômica Federal localiza-se ao lado da Praça da Sé. É utilizado atualmente como um centro cultural, com um andar térreo suntuoso, que destaca-se pelas grandes colunas esculpidas em estilo clássico em rocha comercialmente denominada de Preto Piracaia (Figura 36).

Trata-se de uma rocha plutônica denominada de monzonito (Figura 37), pertencente ao maciço intermediário de Piracaia (Domínio Jundiá), proveniente da Cidade de Bragança Paulista, (SP) (Janasi & Ulbrich, 1991) e pertencente ao ciclo brasileiro. Apresenta uma coloração verde escuro, com granulação fina e matriz muito fina e apresenta a seguinte mineralogia: microclínio (25%), plagioclásio (25%), hornblenda (20%), piroxênio (5%), biotita (15%), titanita (10%) e opacos (Figura 38). As colunas em rocha observadas no local apresentam-se em péssimo estado de conservação, devido ao intemperismo e falta de manutenção e limpeza.

5.9 - 1º Tribunal de Justiça da Alçada Civil

O edifício do Tribunal de Justiça apresenta estilo indefinido, conceitualmente, mas de composição híbrida e elaborada. Utiliza motivos clássicos (como colunas dóricas na entrada) e elementos ornamentais com provável inspiração Maia (EMPLASA, 1984) (Figura 39).

As colunas frontais são de granito (Figura 40) proveniente da região de Itupeva da cidade de Itupeva (SP) pertencente ao Domínio Jundiá. É comercialmente denominada de Granito Rosa Itupeva, com idade de 586 milhões de anos (Janasi & Ulbrich, 1991), de coloração rósea, granulação média com fenocristais (cerca de 2cm) ora apresentando estruturas tipo rapakivi (Figura 41) e com a seguinte mineralogia: quartzo (30%), plagioclásios saussuritizados (30%), microclínio (30%).

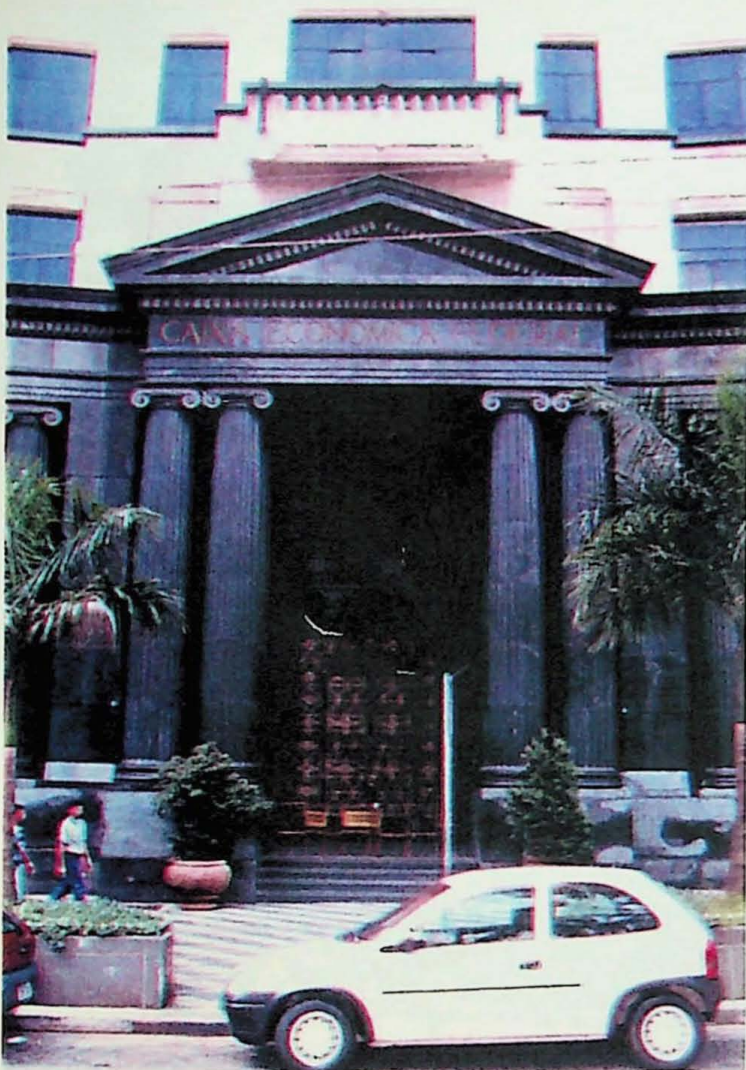


Figura 36 - Esquerda. Vista da entrada do Prédio da Caixa Econômica Federal, com suas colunas esculpidas em monzonito provenientes de Bragança Paulista (SP).

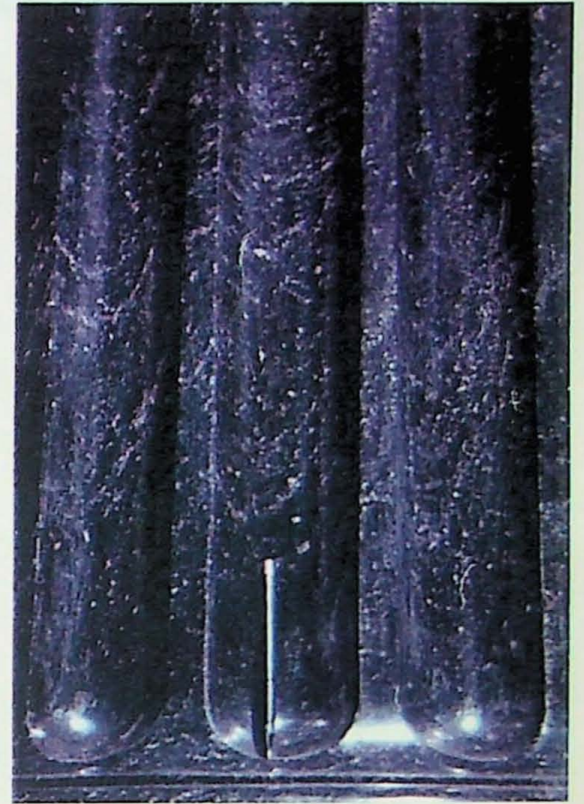


Figura 37 - Acima. Detalhe da coluna de monzonito, rocha ígnea intermediária com menos de 20% de quartzo e mais do que 10% de feldspato alcalino e/ou piroxênio (Kearey, 1995).

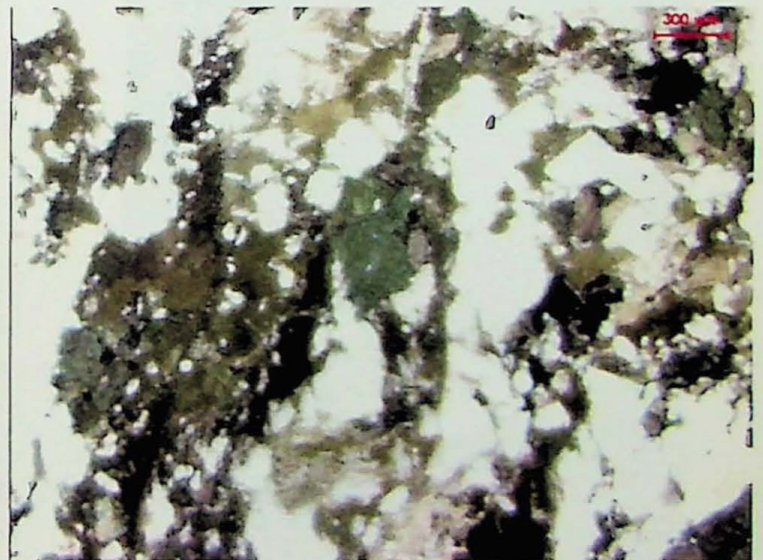
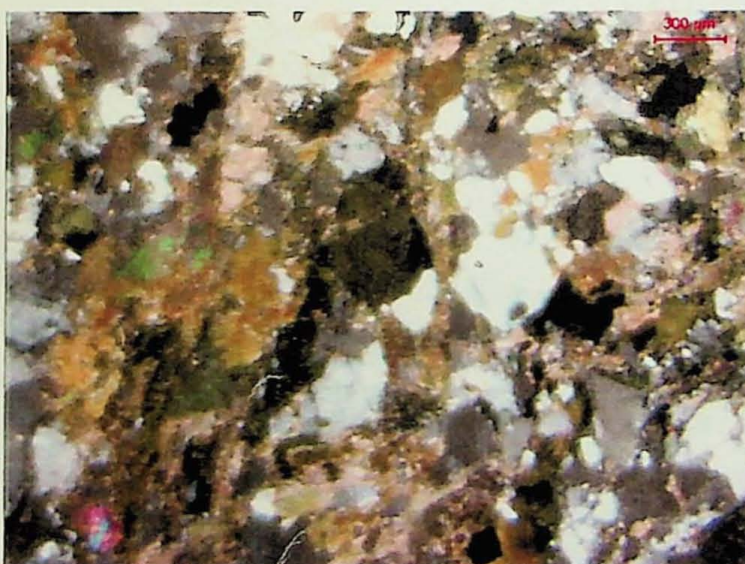
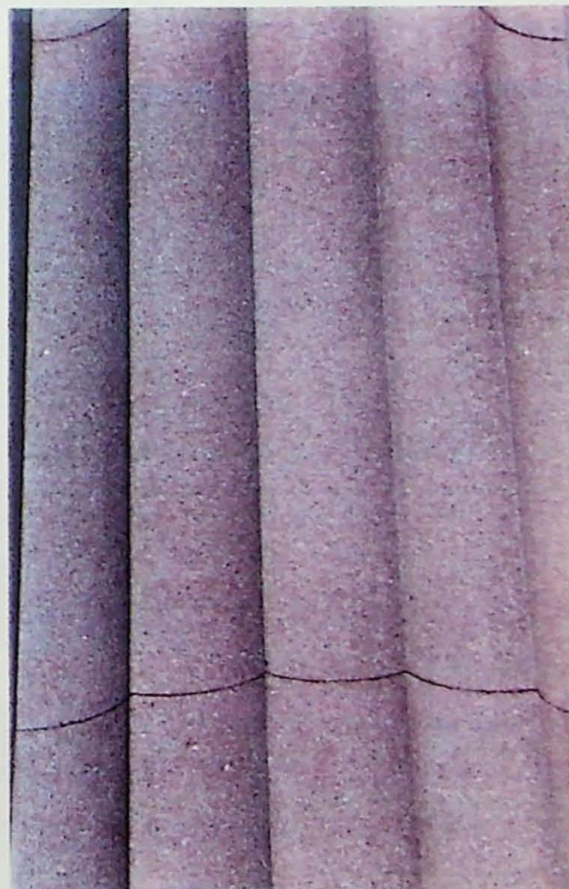


Figura 38 - Abaixo. Pode-se observar a disposição geral dos minerais que compõem esta rocha, com hornblenda (verde), biotita (amarelo e preto) e feldspatos (branco e cinza). Seção delgada de rocha, aumento de 2,5x, esquerda com nicol cruzado e direita descruzado.



Figura 39 - Esquerda. O Edifício do Tribunal Civil, localizado no Pateo do Colégio, foi construído para ser um prédio de escritórios. Com estilo único está em local destacado na praça de fundação da cidade.

Figura 40 - Abaixo. A rocha ornamental, comercialmente denominada de Rosa Itupeva, utilizada neste prédio está nas colunas de revestimento externo. Na sua entrada principal, as colunas, foram esculpidas em granito róseo proveniente da região de Itu (SP), da cidade de Itupeva (SP), rocha pertencente ao Domínio Jundiá e com idade de cerca 586 milhões de anos.



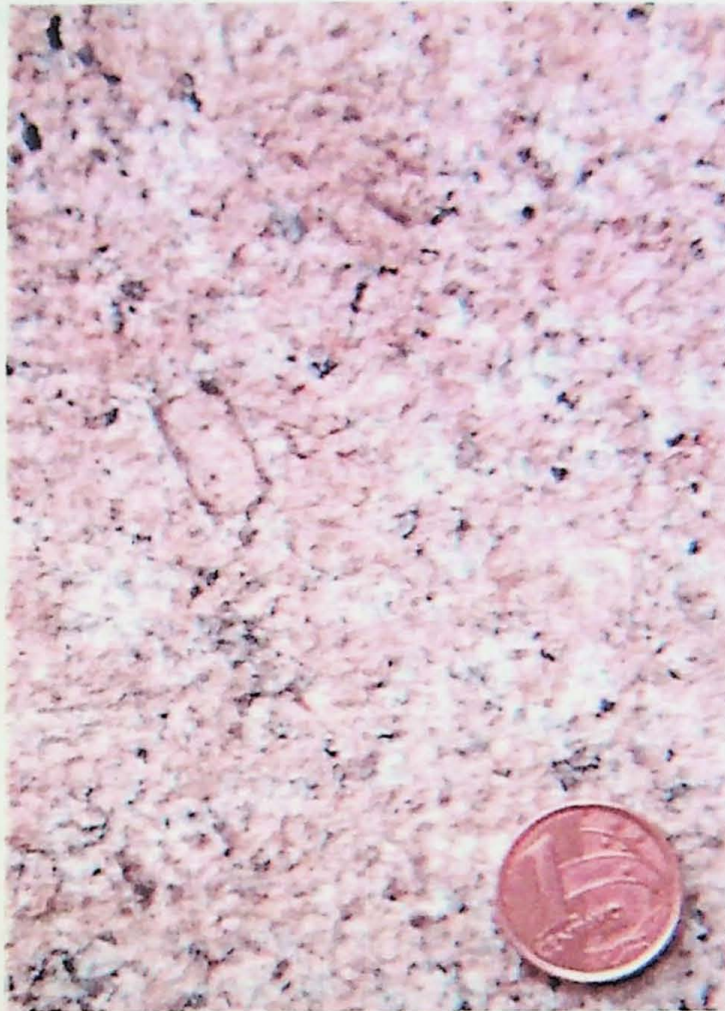


Figura 41 - Foto, a esquerda, em detalhe o granito utilizado nas colunas do edifício. Nota-se a presença de fenocristais de feldspato. Há feldspatos com feições do tipo rapakivi nesta rocha.



Figura 42- Nesta imagem, abaixo, de seção delgada de rocha pode-se observar os principais minerais que formam este granito. Aumento de 2,5x com nicol cruzado.

5.10 - Mosteiro de São Bento

A atual Abadia de Nossa Senhora. da Assunção, localizada no largo São Bento, substituiu um conjunto arquitetônico que já havia sido reedificado quatro vezes no mesmo local, datando a sua última reconstrução da segunda metade do século dezoito. Em 1907, inicia-se a reconstrução do Mosteiro, projeto elaborado pelo arquiteto alemão Richard Bernd, que aliava reminiscências românicas, bizantinas e da arquitetura quatrocentista italiana (identificados pelo uso do arco pleno) rejuvenescidas por meios de pormenores neogóticos (EMPLASA, 1984) (Figura 43). Externamente, o Monastério é revestido por dois tipos de granitos (Figura 44 A). O primeiro utilizado é o granito róseo proveniente da região de Itu (SP) (Figura 44 B) e pertencente ao Domínio Jundiaí, com idade de 586 milhões de anos (Janasi & Ulbrich, 1991). Apresenta coloração rósea, granulação média com fenocristais (cerca de 2cm) e com a seguinte mineralogia macroscópica: quartzo (30%), plagioclásio saussuritizado (30%), microclínio (30) e anfibólio (10%)

A origem desta rocha é tida como sendo da região de Itu. Há algumas diferenças entre este granito e o outro utilizado no Tribunal de Justiça, considerando a ausência de feições tipo rapakivi e a presença de 10% de anfibólio. Desta forma pode-se supor que este granito seja oriundo de uma outra porção do.

O segundo tipo de rocha empregado é o granito Itaquera (Figura 44 C), similar ao utilizado no Teatro Municipal, com coloração cinza clara, granulação fina e textura com leve orientação marcada pelas biotitas presentes. A composição mineralógica macroscópica da rocha é dada por: quartzo (35%), feldspato (40%), biotita (10%), muscovita (10%), anfibólio (5%). Contudo, neste ponto, este granito apresenta porções com concentração de minerais máficos, como a biotita (Figura 44C).

5.11 - Edifício Independência

O Edifício Independência é um prédio de escritórios, localizado à avenida Ipiranga número 795. Externamente, não se destaca pelo revestimento rochoso, porém, internamente, é revestido por uma rocha carbonática de coloração bege, com inúmeros fósseis em destaque (Figura 45 e 46).

As observações feitas no local com o auxílio dos professores Sonny Baxter (*University of Lancaster, Ohio*, EUA) e Thomas Rich Fairchild (Universidade de São Paulo) permitiram caracterizar esta rocha como uma coquina carbonática, na qual se pode observar inúmeros fragmentos de fósseis (desde centimétricos até decimétricos), possivelmente de moluscos e dispostos de uma maneira caótica.

Os fósseis encontrados nesta rocha são em sua maioria moluscos, bivalves denominados de rudistas. Estes animais, semelhantes aos encontrados na Biblioteca Mário de Andrade, são encontrados em rochas carbonáticas do Cretáceo (145,6 até 65 milhões de anos) e utilizados como fósseis índice que permitem a datação relativa das rochas em que são encontrados (Figura 48).

Não foram identificadas com nitidez a forma, nem a espécie dos fósseis, entretanto há evidências de existirem restos de bivalves, ou seja moluscos, entre outros. A rocha é tratada como um mármore, de origem desconhecida, provavelmente européia, e foi encontrada em outros edifícios, também na região central da cidade.



Figura 43 - O Mosteiro de São Bento, esquerda, foi construído pouco depois da fundação da cidade. Entretanto a igreja perdeu o seu estilo arquitetônico luso-colonial quando, em 1907, foi reformado por arquitetos europeus transformando-o para um estilo neo-gótico. Foi revestido, externamente, pelo biotita granito cinza de Itaquera (SP) e pelo granito Itu (SP). Rochas estas que correspondem aos limites ocupacionais e exploratórios da época.

Contudo, em seu revestimento interno há grande presença de mármore, estilolíticos e brechados, importados.

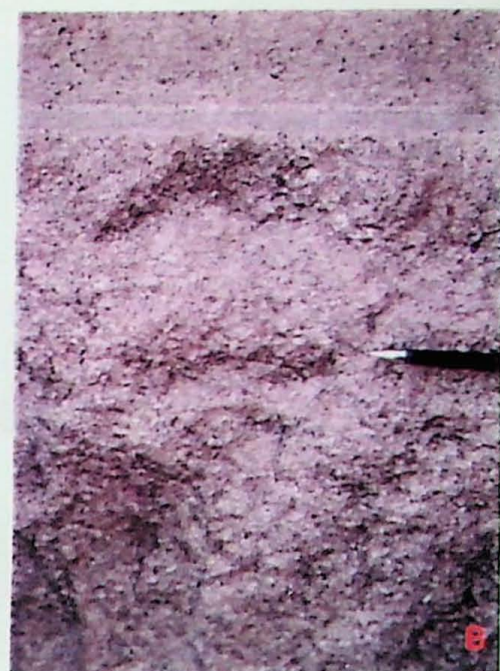
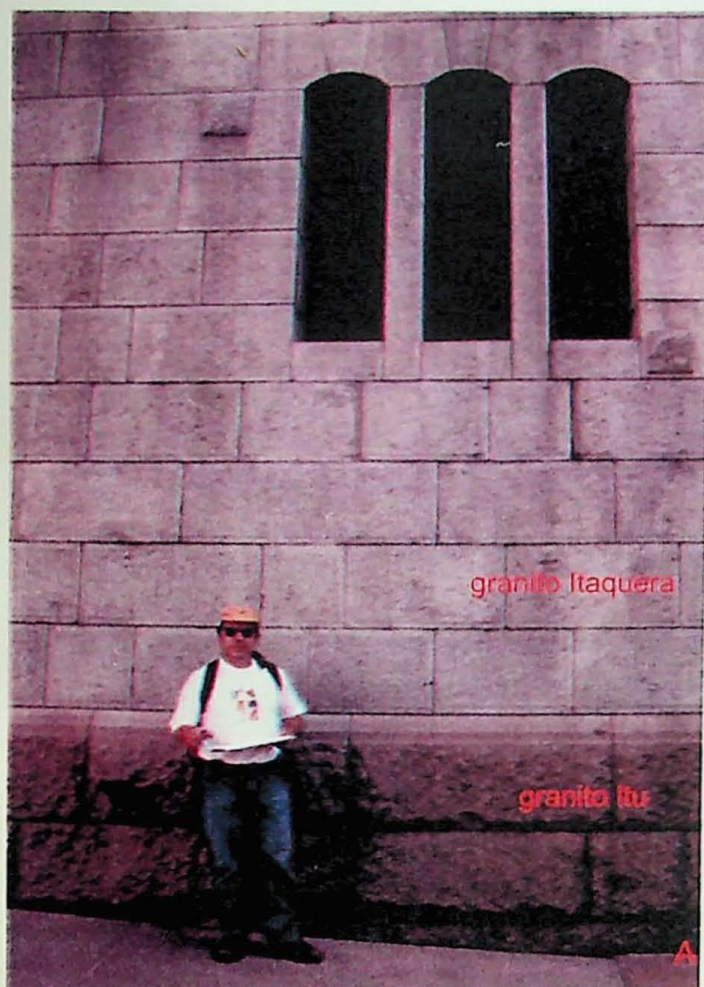


Figura 44 - Na figura (A) pode-se observar o modo em que estão dispostos as rochas que revestem o Mosteiro.

Em (B), pode-se observar o aspecto macroscópico do granito Itu.

Em (C), foto em detalhe do biotita granito Itaquera (SP), mesma rocha que foi utilizada nas escadarias do Teatro Municipal, entretanto neste local a rocha apresenta interessante concentrações de minerais.

Assim em (D) observa-se uma destas concentrações de biotita.

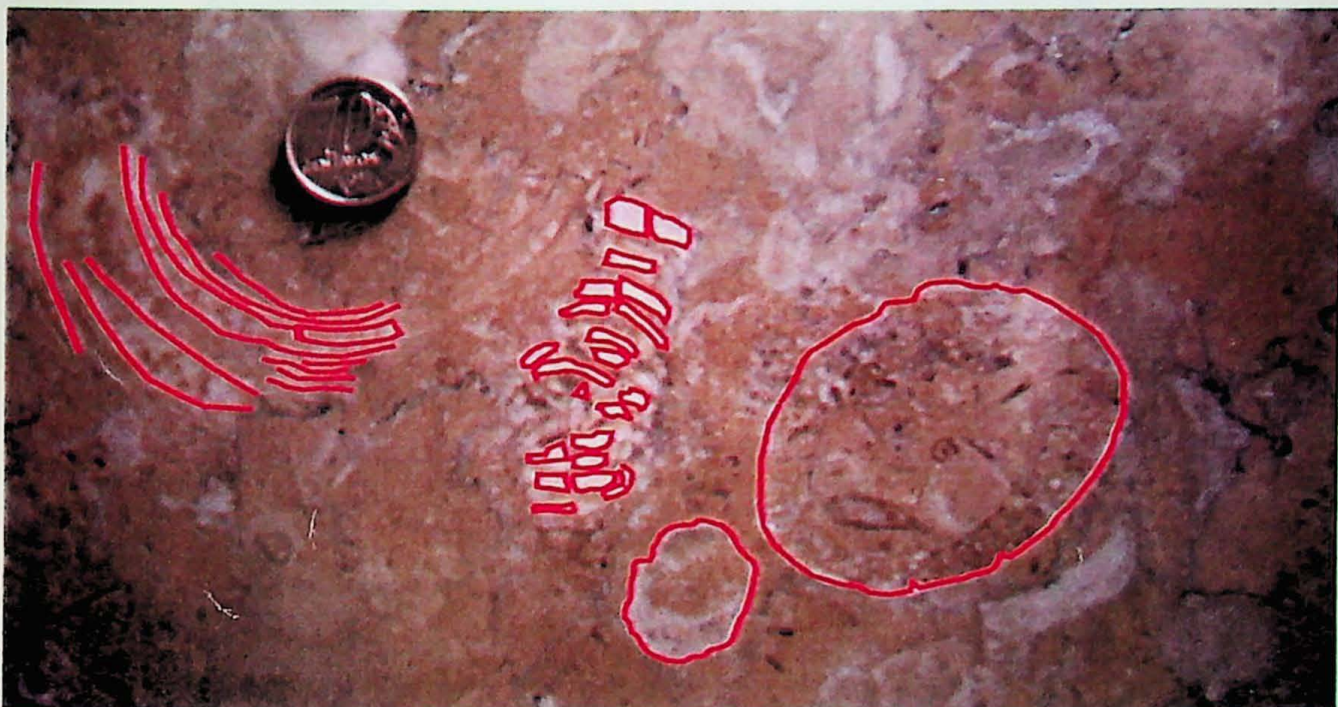


Figura 45 - Acima, detalhe do revestimento do hall de entrada do Edifício Independência, na esquina das avenidas Ipiranga e São João. Encontrou-se um calcário de coloração amarelada repleto de fósseis e fragmentos de conchas. Pode, assim como o calcário da Biblioteca Mario de Andrade, ser descrito como uma coquina. Define-se coquina como sendo uma rocha carbonática formada, principalmente, por fragmentos de conchas retrabalhadas mecanicamente.



Figura 46 - Abaixo. Nesta rocha os fósseis encontrados são de conchas de moluscos e apresentam grande semelhança morfológica em comparação ao calcário fossilífero da Biblioteca Mário de Andrade

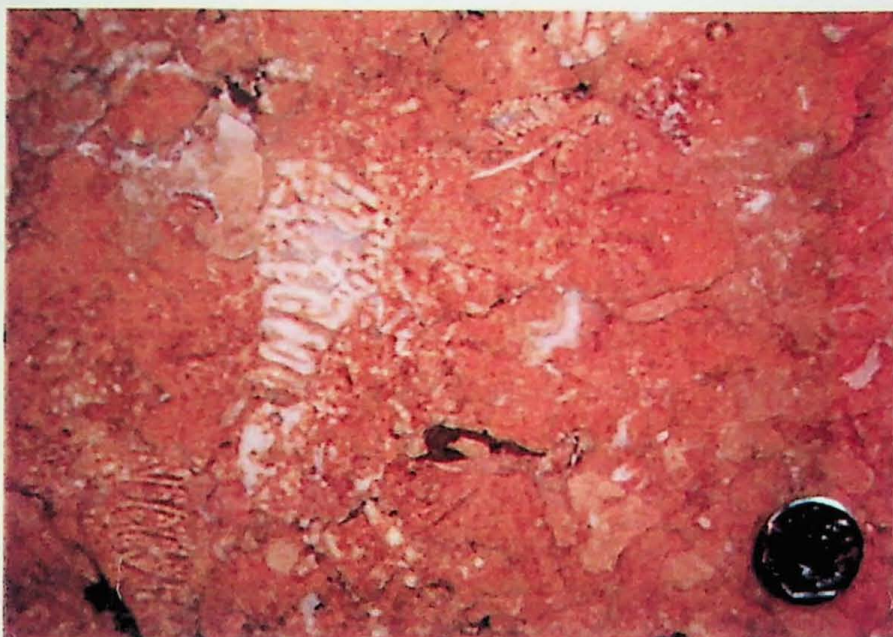


Figura 47 - Acima. O fóssil destacado é provavelmente um representante dos Rudistas. E indicam que esta rocha pertence ao período Cretáceo (145,6 até 65 milhões de anos).



Figura 48 - Acima. Se observado com cuidado, será possível encontrar várias espécies de fósseis e inúmeros fragmentos. O edifício é particular e a visitação é restrita aos dias de semana e sábados até as 13 horas. Assim aconselha-se pedir autorização à Imobiliária Savoya para fotografar o calcário.

6 - Conclusões

A elaboração de um roteiro geológico pelo centro da Cidade de São Paulo é uma contribuição para a melhor divulgação das Geociências junto à população, turistas e em escolas de primeiro e segundo graus do país.

Este roteiro permite a observação e familiarização com alguns dos tipos de rochas que compõe o nosso planeta. Aborda questões como a composição, textura, mineralogia, origem, idade e também para que servem e como são utilizadas essas rochas no nosso cotidiano.

A sua localização permite ainda o ensino de outras disciplinas da ciência que facilmente podem ser integrados ao roteiro. Com o auxílio de profissionais de outras áreas como a Arquitetura, História, Engenharia e Geografia pode-se desenvolver roteiro de estudos com diferentes enfoques para pessoas de qualquer idade e a baixos custos.

Outro aspecto a ser destacado é o incremento dos roteiros turísticos em São Paulo, contribuindo com os projetos atuais que objetivas reviver o turismo local e em especial no berço de nossa cidade.

7 – Referências Bibliográficas

AZAMBUJA, J.C. & SILVA, Z.C.G. – 1977 – Perfil Analítico dos Mármore e Granitos. DNPM. Brasília.

CARUSO, L. G.; BRAGA, T.O.; FRASCA, M.H.O.; FARJALLAT, J.E.S.; FRAZÃO, E.B.; RODRIGUES, E.P.; OLIVEIRA, M.C.- 1990- Catálogo de Rochas Ornamentais do Estado de São Paulo, 1990, IPT. São Paulo.

LABUZ, J.F.- 1997 –Degradation of Natural Building Stone. Proceedings of 2 sessions by the Rock Mechanics Committee of Geo-Institute of American Society of conjunction with the ASCE convention in Minneapolis, Minnesota, October 5-8. Ed. ASCE. Reston. EUA.

MACEDO, A. B. & CHIEREGATI, L. A. – 1982 –Projeto Rochas Ornamentais. CPRM. Brasília.

JACKSON, J.A. – 1989 – Memorials in Stone. Geology Hydrology and History of the Washington, D.C. Areas. Ed. AGI. Alexandria. 51-53.

JANASI, V.A.& ULBRICH, H.H.G.J.- 1985 – Avaliação das informações disponíveis para os granitóides do Estado de São Paulo. Anais do V Simpósio Regional de geologia, São Paulo. Ed. SBG. São Paulo.

- JANASI, V.A. & ULBRICH, H.H.G.J. – 1991 – Late Proterozoic granitoid magmatism in the state of São Paulo, southern Brazil. In *Precambrian Research* 51(351-354). Ed. Elsevier science Publishers B.V. Amsterdam.
- JAPAN EXTERNAL TRADE ORGANIZATION (JETRO) – 2000 – Catalog of Brazilian Stone for Construction. Trade Development Department. Tokyo.
- REIS FILHO, N.G. – 1989 – Aspectos da História da Engenharia Civil em São Paulo. Ed. Kosmos. São Paulo.
- ROBINSON, E. – 1988 – A geological walk in Clerkenwell, London. *Proceedings of the Geologists' Association* 99 (2): 101-124.
- ROBINSON, E., WORSSAM, B.C. – 1989- The Geology of some Middlesex churches. *Proceedings of the Geologists' Association* 100(4): 595-603.
- ROBINSON, E. - 1982 – A geological walks around the City of London - Royal Exchange to Aldgate. *Proceedings of the Geologists' Association* 93(3): 225-246.
- ROBINSON, E. - 1993 – A geological walk in Southwark. *Proceedings of the Geologists' Association* 104(4): 285-299.
- ROBINSON, E., BISHOP, C. – 1980 – Geological walks around St. Paul's. *Proceedings of the Geologists' Association* 91(4): 241-260.
- ROBINSON, E. – 1997 – Geology in Rochester, Kent, Saturday, 15th February. *Proceedings of the Geologists Association* 108(4): 37-328.
- ROBINSON, E. – 1987 – A geology of the Albert Memorial and vicinity. *Proceedings of the Geologists' Association* 98(1): 19-37.
- SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO (EMPLASA) – 1984 – Bens Arquitetônicos no Município e na Região Metropolitana de São Paulo. EMPLASA. São Paulo.
- TOLEDO, B.L. – 1989 - Anhangabaú. 212p. FIESP. São Paulo.
- WINKLER, E.M. – 1973 – Stone: Properties, Durability in Man's Environment. Springer-Verlag. Viena.

KNECHT, T. & BENDIX, O. – 1950 – Ocorrências Minerais do Estado de São Paulo. (Volume I).
Instituto Geográfico e Geológico e Secretaria da Agricultura. São Paulo.

