



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOLOGIA
Área de Concentração:
Geologia Ambiental, Hidrogeologia e Recursos Hídricos



TESE DE DOUTORADO

**GEOVERSIDADE E PATRIMÔNIO GEOLÓGICO DE
SALVADOR: UMA DIRETRIZ PARA A GEOCONSERVAÇÃO
E A EDUCAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS**

Doutoranda:

Acacia Bastos Couto Pinto

Orientadores:

Profa. Dra. Débora Correia Rios

Prof. Dr. José Bernardo Rodrigues Brilha

Salvador - Bahia

2015

**GEODIVERSIDADE E PATRIMÔNIO GEOLÓGICO DE SALVADOR:
UMA DIRETRIZ PARA A GEOCONSERVAÇÃO E
A EDUCAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS**

por:

Acacia Bastos Couto Pinto

Geógrafa (Universidade Estadual de Santa Cruz - 2004)

TESE DE DOUTORADO

Submetida em satisfação parcial dos requisitos ao grau de

DOUTOR EM CIÊNCIAS

- GEOLOGIA -

à

Câmara de Ensino de Pesquisa e Pós-Graduação

Universidade Federal da Bahia

COMISSÃO EXAMINADORA:

D. C. Rios

Dra. Débora C. Rios – Orientadora – UFBA, Brasil

José Bernardo R. Brilha

Dr. José Bernardo R. Brilha – Co-Orientador – UMinho, Portugal

Diamantino Manuel I. Pereira

Dr. Diamantino Manuel I. Pereira – UMinho

Alcina Magnólia F. Barreto

Dra. Alcina Magnólia F. Barreto – UFPE

Ricardo G. Fraga A. Pereira

Dr. Ricardo G. Fraga A. Pereira – UFBA

Data da Defesa Pública: 10/04/2015

Pinto, Acácia Bastos Couto
Geodiversidade e Patrimônio Geológico de Salvador: Uma Diretriz para a
Geoconservação e a Educação em Geociências / Acácia Bastos Couto Pinto – Salvador:
A.B.C. Pinto, 2015.

308f. : il.

Tese (Doutorado) – Curso de Pós-Graduação em Geologia –
Instituto de Geociências da Universidade Federal da Bahia. 2015

1. Geodiversidade 2. Patrimônio Geológico 3. Geoconservação
4. Educação em Geociências
I. Título II. Tese

O distraído nela tropeçou,
o bruto a usou como projétil,
o empreendedor, usando-a construiu,
o campônio, cansado da lida,
dela fez assento.
Para os meninos foi brinquedo,
Drummond a poetizou,
Davi matou Golias...
Por fim,
o artista concebeu a mais bela escultura.
em todos os casos,
a diferença não era a pedra, mas o **H**omem.

(Antônio Pereira – Apon, 1999 – poeta baiano)

DEDICATÓRIA

à minha filha Laís

uma sementinha de esperança e luz para este planeta

e ao meu marido Arley

por caminhar sempre ao meu lado concretizando sonhos...

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela caminhada de luz e vitórias.

Às minhas duas famílias: A primeira, meu alicerce - pais e irmãos - e, a segunda - marido e filha – por tudo na minha vida. Aos outros entes queridos, Dayse Lúcida, Tia Regina e Margarida por todo o apoio.

À professora Débora Rios, uma pessoa muito especial em minha vida. A ela agradeço a oportunidade, os ensinamentos, a orientação, a dedicação, o companheirismo e a confiança durante todo esse tempo. Os trabalhos acadêmicos feitos sempre em parceria me fizeram amadurecer e crescer profissionalmente, proporcionando-me caminhar por outros caminhos... o “caminho das pedras”. Aos poucos, a Geologia começou a fazer parte dos meus estudos e, durante cinco anos pensamos e desenvolvemos alternativas de levar conhecimento geocientífico para a sociedade, contribuindo para a melhoria da educação no nosso país. Débora, obrigada por me fazer acreditar ainda mais na educação como a alternativa real de transformação. É muito gratificante dedicar nossos esforços no que acreditamos!!!

Ao professor José Brilha, outra pessoa especialíssima que foi apresentada a mim nesse “caminho das pedras”. Uma pessoa extraordinária que nunca mediu esforços para ensinar-me e ajudar-me em tudo que eu precisei. Um profissional competente e renomado, mas, antes disso, um ser humano de uma simplicidade incrível e de um coração gigante. Tive a maior sorte de poder aprender sobre Patrimônio Geológico e Geoconservação através de suas aulas e sob sua co-orientação durante a elaboração desta tese. Agradeço por toda a vivência, os ensinamentos e o apoio dispensado a minha família durante nossa estadia na encantadora cidade de Braga, Portugal.

Aos professores do Instituto de Geociências da UFBA, e em especial aos professores da Universidade do Minho - UMinho, os quais contribuíram substancialmente para o meu aprimoramento nesta nova área do conhecimento Patrimônio Geológico, Geoturismo e Geoconservação.

Aos colegas do curso de Patrimônio Geológico e Geoconservação da UMinho pelo excelente convívio durante os dois anos de intercâmbio.

Aos amigos portugueses mais que especiais Mónica e Hugo, Sérgio e Natália. E aos amigos brasucas que conheci em terras lusitanas e que tive o prazer de experienciar fatos inesquecíveis Ariani, Alcina, Itaiara e Rodrigo.

Ao geólogo da CPRM Antônio José Dourado pela gentileza e habitual presteza.

Ao geólogo e historiador Rubens Antônio - Museu Geológico da Bahia - agradeço os livros, fotografias e informações geológicas tão bem associadas aos fatos históricos. Grata, especialmente, por poder contar com ele nas excursões geoturísticas no Centro Histórico.

Ao amigo Cláudio Rosato agradeço imensamente pela companhia e pelo apoio nos trabalhos de inventariação do patrimônio geológico soteropolitano. Com ele divido a alegria de termos produzido belos trabalhos.

A amiga Ivanara pelo apoio, companheirismo e incentivo nas horas onde as forças pareciam esgotadas.

Aos outros colegas do grupo de pesquisa GPA – Laboratório de Petrologia Aplicada à Pesquisa Mineral, pelas vivências inesquecíveis.

A amiga Taís Kalil que desde a graduação compartilha comigo experiências acadêmicas e pessoais, aflições, incertezas, sonhos... Laço de amizade intensificado durante o nosso doutoramento.

Às amigas Amanda Silva e Valdinéia Vinhas pelas horas de descontração nos corredores, apoio e incentivo psicológico durante essa longa caminhada.

Aos párocos das igrejas que compõem o roteiro geoturístico do Centro Histórico, especialmente, ao Frei Valter Schreiber da Igreja da Ordem 1ª de São Francisco, o Pe. Lázaro Muniz da Catedral Basílica Primacial de São Salvador e ao sr. Andrade, administrador da Igreja da Ordem 3ª de São Francisco.

Ao fotógrafo Nilton Souza que gentilmente cedeu suas belíssimas fotografias para enriquecer, ilustrar e encher de cores este trabalho.

Ao artista Anildo Motta, que cedeu as fantásticas aquarelas que nos permitem refletir na beleza desta cidade ao transitar entre os capítulos desta tese.

Às instituições de amparo a pesquisa e educação: Capes, CNPq, e Erasmus Mundus, que durante o doutoramento financiaram meus estudos através das bolsas de estudo.

Ao Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN por disponibilizar documentos e informações acerca das igrejas do Pelourinho.

À Editora Cedraz pelo belíssimo trabalho de arte na revistinha “Pelas pedras do Pelo” dando vida e cor aos nossos personagens.

À Empresa S4i Soluções para Internet que em parceria com o designer Rodrigo Quadros se empenhou materializar o Guia Geoturístico Digital de Salvador.

Grata por tudo!

RESUMO

A Geoconservação é um conceito recente. Este novo paradigma dentro das Geociências tem ganhado espaço no meio acadêmico e aos poucos alcançado a sociedade como um todo. A informação leva ao conhecimento, consciência crítica, e a ações mais racionais diante do meio ambiente. Há menos de duas décadas e de forma ainda tímida essa filosofia começou a tornar-se expressiva no Brasil. A partir daí, notou-se nos simpósios e congressos pelo país um crescente interesse nessa nova linha de pesquisa – Patrimônio Geológico, Geoconservação e Geoturismo. Esta Tese vem, portanto, somar às iniciativas e trabalhos recentemente desenvolvidos, com enfoque na região Nordeste do país, através do inventário e quantificação do patrimônio geológico da primeira Capital do país: Salvador.

A cidade de Salvador, além da incontestável importância histórico-cultural, possui relevância geológica, inclusive a nível internacional. Diante disso, realizou-se o inventário e quantificação dos geossítios – Conglomerados de Monte Serrat, Falha Geológica, Dobras da Praia da Barra, Diques Máficos da Praia de Jardim de Alah, Lagoa e Dunas do Abaeté, e Recifes de Corais da Praia do Forte – utilizando o Programa Geossit da CPRM. Os resultados demonstram que os Recifes de Corais da Praia do Forte possuem relevância internacional, enquanto os outros geossítios inventariados foram reconhecidos como de relevância nacional. Isto justifica a urgência de ações que levem à conservação e divulgação deste patrimônio.

Buscando associar valores a estes geossítios para melhor disseminar o conhecimento geológico e alcançar públicos diversos, optou-se também por inventariar o patrimônio geológico *ex situ* – elementos da geodiversidade tais como as rochas ornamentais, o ouro e os fósseis de igrejas do Centro Histórico – utilizados em ambientes urbanos e/ou modificados por ações humanas. Estes pontos foram selecionados, principalmente, pelo elemento da geodiversidade que mais os

caracterizam, tal como o ouro da Igreja da Ordem Primeira de São Francisco, o arenito da bela fachada da Igreja da Ordem Terceira de São Francisco e o calcário lioz - com fósseis de rudistas e nerineas - das Igrejas de Nossa Senhora da Conceição da Praia e da Catedral Basílica Primacial de Salvador.

Após inventariadas e quantificadas, as informações foram reunidas e processadas visando a elaboração de um roteiro geoturístico que propiciasse a junção dos aspectos geológicos da cidade à sua rica história e arquitetura, atrativos já conhecidos do turismo tradicional de Salvador. Gerou-se, então, um roteiro que mescla o patrimônio geológico *in situ* e *ex situ*, proporcionando ao visitante um amplo leque de opções para o contato com a geologia, aguçando a sua percepção para a importância e necessidade da geoconservação.

Como legado à sociedade, durante este trabalho foram elaborados dois materiais de cunho educativo (não-formal) – o livro ilustrado “Pelas pedras do Pelô: o que nos contam as rochas em Salvador?” e o “Guia Geológico Digital de Salvador” – que tiveram como finalidade levar informações geológicas até então técnicas e restritas ao meio acadêmico para um público leigo nesta área do conhecimento. Com linguagem acessível, ilustrados, com textos curtos e de distribuição gratuita acredita-se que esses materiais possam contribuir na formação de um cidadão mais crítico e consciente sobre o ambiente onde vive.

Palavras-chave: Patrimônio Geológico, Salvador, Popularização do Conhecimento, Educação em Geociências, Geoconservação.

ABSTRACT

Geoconservation is new concept. This new Geoscience paradigm has finds its place in the academy, and reached the whole Society. Information results in knowledge, critical thinking, and more rational actions face of the environment. Two decades ago, this philosophy started to be discussed in Brazil. Since then, in symposiums and congress it was evident the crescent interest for this new research area – Geoheritage, Geoconservation and Geotourism. This Doctoral Thesis proposal aim to reinforce the recent work developed, focusing in the Northeastern Brazil, through the inventory and quantification of the geoheritage of Salvador, Bahia, the former capital of the country.

Salvador city, more than a recognized historical and cultural importance, has a relevant geology of international level. It motivated the inventory and quantification of its main geossites - Monte Serrat Pebbles, Salvador City Geological Fault, the Barra's Beach Folds, the Mafic Dykes of Jardim de Alah Beach, the Lagoon and Dunes of Abaete, and the Forte Beach Coral Reefs – through the application of the Geossit Software developed by the Geological Survey of Brazil (CPRM). The results show that the Coral Reefs of Forte Beach have international relevance, while the other ones were recognized as of national importance. This justify the urgency for actions that result in the conservation and divulgation of Salvador's Geoheritage.

Looking for associate values to these geossits and to better disseminate the geological knowledge to a more general audience, we also opt for the inventory of the geoheritage displayed in the urban environment - that means constructions and monuments, here called the "ex situ heritage" (e.g. ornamental and dimensional stones, gold and fossils that decorate the churches of the historical city). These sites were selected considering the main element of their geodiversity, like the tons of gold of the First Order Church of San Francisco, the sandstone that recovers the Third

Order San Francisco Church, and the Lioz Limestone – with rudistas and nerineas fossils – present in the Our Lady of Conceicao Beach Church and the First Cathedral of Salvador.

After been quantified, all the data was studied and processed aiming the creation of a geotouristic guide that allowed to combine the geological aspects to the rich history, architecture, and cultural life of Salvador, all attractives well know by the thousands of tourists that visits the city annually. The Digital Geotouristic Guide of Salvador emphasizes aspects of the *in situ* and *ex situ* geoheritage, giving the visitors many options to observe the geology of Salvador, and an ample perception of the importance and necessity of geoconservation of its geoheritage.

As a gift for our society, during the development of this thesis we elaborated two distinct informal educational tools – the illustrated book “Through the rocks of the Pelô: what say the rocks of Salvador?” and the “Digital Geological Guide of Salvador” – through a initiative to popularize the geological knowledge in Brazil. With accessible language, nice illustrations, and free of costs, we hope these materials will contribute to the formation of a more conscientious citizen that cares for our environment.

Keywords: Geoheritage, Salvador City, Geoscience Education, Geoconservation.

SUMÁRIO

DEDICATÓRIA	iii
AGRADECIMENTOS	iv
RESUMO	vi
ABSTRACT	viii
SUMÁRIO	x
LISTA DE FIGURAS	xv
LISTA DE TABELA	xviii
1. INTRODUÇÃO	1
1.1 GEODIVERSIDADE DE SALVADOR: ESTUDO DE CASO	3
1.2 OBJETIVOS	4
1.2.1 Objetivos Específicos	5
1.3 JUSTIFICATIVA E MOTIVAÇÃO	5
1.4 ASPECTOS GERAIS DA ÁREA DE ESTUDO	7
1.4.1 Localização e acessos	8
1.4.2 Contexto geográfico	8
1.4.3 Contexto histórico-cultural	10
1.4.4 Contexto geológico	11
1.4.5 Contexto turístico	12

1.5	METODOLOGIAS APLICADAS	14
1.5.1	Creditação e estágio sanduíche	14
1.5.2	Levantamento bibliográfico	17
1.5.3	Trabalhos de campo e amostragem	18
1.5.4	Inventariação	18
1.5.5	Banco de dados	21
1.5.6	Quantificação dos geossítios / Tratamento dos dados .	22
1.5.7	Divulgação dos resultados	23
1.6	ESTRUTURAÇÃO DA TESE	28
2.	REVISÃO TEÓRICA	31
2.1	NOVOS PARADIGMAS DAS GEOCIÊNCIAS DO SÉCULO XXI	33
2.2	GEODIVERSIDADE	36
2.2.1	Patrimônio Geológico	39
2.2.2	Valoração da Geodiversidade	42
2.3	GEOCONSERVAÇÃO	44
2.4	GEOTURISMO	46
2.5	ASPECTOS DA EDUCAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS NO BRASIL	50
2.6	AÇÕES DE GEOCONSERVAÇÃO E GEOEDUCAÇÃO NO BRASIL .	52
2.6.1	Meios Interpretativos	53
2.6.2	Capacitação de professores em Geociências – O caminho real!	58
2.6.3	Roteiros Geoturísticos: ferramenta para a Alfabetização Científica	60
2.7	SUMÁRIO	61

3. GEOLOGIA “IN SITU”	63
3.1 INVENTÁRIO E QUANTIFICAÇÃO DO PATRIMÔNIO GEOLÓGICO URBANO DA CIDADE DE SALVADOR-BAHIA, BRASIL	65
3.2 SELEÇÃO DOS GEOSSÍTIOS	66
3.3 CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS DE SALVADOR	67
3.3.1 O Alto de Salvador – <i>Horst</i>	68
3.3.2 A Bacia Sedimentar do Recôncavo / Baía de Todos os Santos – <i>Rifte</i>	69
3.3.3 A Margem Costeira Atlântica	75
3.4 GEOSSÍTIOS: HISTÓRIA GEOLÓGICA E POTENCIAL TURÍSTICO	76
3.4.1 Geossítio Conglomerados de Monte Serrat	76
3.4.2 Geossítio Falha Geológica de Salvador – Elevador Lacerda	83
3.4.3 Geossítio Dobras da Praia da Barra	88
3.4.4 Geossítio Diques Máficos da Orla de Salvador	97
3.4.4.1 <i>Praia de Ondina</i>	103
3.4.4.2 <i>Praia da Paciência</i>	105
3.4.4.3 <i>Praia de Jardim de Alah</i>	107
3.4.4.4 <i>Praia de Itapuã</i>	111
3.4.5 Geossítio Lagoas e Dunas do Abaeté	115
3.4.6 Geossítio Recifes de Corais da Praia do Forte – Costa Litoral Norte	123
3.5 QUANTIFICAÇÃO	131
3.5.1 Vulnerabilidade	132
3.5.2 Características Intrínsecas	134
3.5.3 Uso Potencial	136

3.5.4 Necessidade de Proteção	136
3.5.5 Relevância	137
3.5.6 Interesse	138
3.5.7 Prioridade de Proteção	140
3.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	140
4. GEOLOGIA “EX SITU”	145
4.1 GEODIVERSIDADE URBANA: O CENTRO HISTÓRICO DE SALVADOR COMO INSTRUMENTO PARA A EDUCAÇÃO GEOCIENTÍFICA	147
4.2 O AMBIENTE URBANO E O SEU PAPEL GEOTURÍSTICO	150
4.3 A GEOLOGIA NO CENTRO HISTÓRICO: PROPOSTA DE ROTEIRO	154
4.3.1 Parada 1: Praça Casto Alves – Brasil e África: juntos ou separados?	157
4.3.2 Parada 2: Igreja Nossa Senhora da Conceição da Praia – “A igreja com a fachada de quase 100 milhões de anos!” – Calcário Lioz	159
4.3.3 Parada 3: Elevador Lacerda e Praça Tomé de Souza – “Uma máquina do tempo que une o Pré-Cambriano ao Mesozóico” – Falha de Salvador	162
4.3.4 Detalhes do Percurso I	165
4.3.5 Parada 4: Catedral Basílica Primacial de São Salvador – “Fósseis: do fundo do mar para o altar!” – Fósseis	165
4.3.6 Detalhes do Percurso II	173
4.3.7 Parada 5: Igreja da Ordem Primeira de São Francisco – “Aqui tudo que reluz é ouro!”	173
4.3.8 Parada 6: Igreja da Ordem Terceira de São Francisco – “Uma maravilha portuguesa, com certeza!”	177
4.3.9. Parada 7: Centro Gemológico da Bahia	182

4.3.10 Parada 8: Museu Geológico da Bahia	183
4.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	187
5. DISCUSSÕES E CONCLUSÕES	189
5.1 PRINCIPAIS RESULTADOS E DISCUSSÕES	191
5.1.1 Inventariação e Quantificação dos Geossítios	191
5.1.2 Levantamento dos Elementos Geoculturais	193
5.1.3 Elaboração do Roteiro Geoturístico	194
5.1.4 Elaboração de Recursos Educativos	195
5.2 PROPOSTAS DE AÇÕES FUTURAS	200
5.3 CONCLUSÕES	201
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	203
APÊNDICES	229
Apêndice 1 – Fichas de Quantificação a partir do Geossit	231
Apêndice 2 – Livro ilustrado “Pelas pedras do Pelô”	269
Apêndice 3 – Trabalhos publicados durante o Doutorado	287

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1	Localização da área de estudo. (A) Mapa de situação do Estado da Bahia e Brasil, (B) Mapa simplificado da área de estudo.	9
Figura 1.2	Aspectos da cultura no turismo de Salvador.	15
Figura 1.3	Critérios para a quantificação dos geossítios.	24
Figura 1.4	Critérios para a quantificação dos geossítios	25
Figura 2.1	(A) Correlação entre ações de Ensino-Aprendizado de Geologia e avanços/eficiência na Geoconservação. (B) Síntese das ações envolvidas em um processo efetivo de Geoconservação.	35
Figura 2.2	Exemplares de painéis interpretativos do Projeto Caminhos Geológicos do Brasil no Rio de Janeiro	55
Figura 2.3	Exemplares de painéis interpretativos do Projeto Caminhos Geológicos do Brasil na Bahia	56
Figura 2.4	Exemplos de guias digitais disponíveis para download em smartphones	57
Figura 2.5	Curso de Capacitação “Geocientistas do Amanhã”	59
Figura 3.1	Mapa geológico simplificado de Salvador, Bahia	70
Figura 3.2	Mapa geológico esquemático do Rife Recôncavo-Tucano-Jatobá	72
Figura 3.3	Esquema ilustrativo das etapas evolutivas da Baía de Todos os Santos / Bacia do Recôncavo	73
Figura 3.4	Seção geológica esquemática da Bacia do Recôncavo	74
Figura 3.5	A Baía de Todos os Santos	77
Figura 3.6	Geossítio Conglomerado Monte Serrat	78
Figura 3.7	Geossítio Conglomerado Monte Serrat	79
Figura 3.8	Poço do Lobato. (A) Marco histórico. (B) Poço 163 no Lobato. (C) Ignácio Bastos (D) Monteiro Lobato. O Lobato em noticiário de Janeiro de 2013. (E) Morador mostrando a mão manchada de óleo (F) Petróleo vazando de poço em terreno de imóvel no Lobato. (G) Família que achou o petróleo.	82

Figura 3.9	Geossítio Falha Geológica de Salvador	85
Figura 3.10	Esquema ilustrativo do processo de falhamento e formação da Baía de Todos os Santos com o preenchimento da calha	86
Figura 3.11	Geossítio Dobras da Praia da Barra – Vista aérea e afloramentos	89
Figura 3.12	Geossítio Dobras da Praia da Barra – Mapa geológico simplificado na região do farol	91
Figura 3.13	Geossítio Dobras da Praia da Barra – Visão geral e detalhes	92
Figura 3.14	Geossítio Dobras da Praia da Barra – Mapa geológico simplificado das ocorrências de dobras	94
Figura 3.15	Geossítio Dobras da Praia da Barra – Forte de Santo Antônio da Barra	95
Figura 3.16	Geossítio Dobras da Praia da Barra – Aquarela e Planta do Forte	96
Figura 3.17	Localização das Províncias de Diques Máficos do Estado da Bahia	98
Figura 3.18	Visão aérea panorâmica da Orla Marítima de Salvador, Bahia, localizando as praias com ocorrências de diques máficos e/ou geossítios inventariados neste trabalho	102
Figura 3.19	Geossítio Diques Máficos da Orla Marítima - Praia de Ondina	104
Figura 3.20	Geossítio Diques Máficos da Orla Marítima - Praia da Paciência	106
Figura 3.21	Geossítio Diques Máficos da Orla Marítima - Praia de Jardim de Alah: Vista aérea e mapa	108
Figura 3.22	Geossítio Diques Máficos da Orla Marítima - Praia de Jardim de Alah: fotos macro e micrografias	110
Figura 3.23	Geossítio Diques Máficos da Orla Marítima – Praia do Farol de Itapuã: Vista panorâmica e mapa	112
Figura 3.24	Geossítio Diques Máficos da Orla Marítima - Praia do Farol de Itapuã: fotos macro e micrografias	114
Figura 3.25	Geossítio Lagoas e Dunas do Abaeté – Visão aérea e diagrama esquemático	116
Figura 3.26	Geossítio Lagoas e Dunas do Abaeté – Mapa esquemático e fotos	119

Figura 3.27	Geossítio Lagoas e Dunas do Abaeté – Visão panorâmica e fotos	121
Figura 3.28	Mapa geológico esquemático da Costa do Litoral Norte	125
Figura 3.29	Geossítio Recifes de Corais da Praia do Forte	127
Figura 3.30	Geoturismo em Praia do Forte	129
Figura 3.31	Diagramas representativos dos valores quantitativos atribuídos aos geossítios inventariados de acordo com os atributos estabelecidos no Geossit	135
Figura 3.32	Quantificação dos geossítios inventariados quanto ao interesse didático, científico e turístico	139
Figura 4.1	Mosaico composto de exemplares dos painéis interpretativos do Projeto Caminhos Geológicos do Brasil	151
Figura 4.2	Exemplo da paisagem geológica urbana da Grande Toronto, Canadá	153
Figura 4.3	Mapa do Centro Histórico de Salvador, com destaque para os pontos de visita	156
Figura 4.4	A Baía de Todos os Santos	158
Figura 4.5	Igreja de Nossa Senhora da Conceição da Praia	160
Figura 4.6	O Elevador Lacerda	164
Figura 4.7	Ponto Geocultural Praça da Sé	166
Figura 4.8	Ponto Geocultural Catedral Basílica – Esquema ilustrativo e fósseis	168
Figura 4.9	Ponto Geocultural Catedral Basílica - Radiolítido	169
Figura 4.10	Ponto Geocultural Catedral Basílica – Caprinídeo	171
Figura 4.11	Ponto Geocultural Catedral Basílica - Nerínea	172
Figura 4.12	Ponto Geocultural Igreja da Ordem 1ª de São Francisco	175
Figura 4.13	Ponto Geocultural Igreja da Ordem 3ª de São Francisco	179
Figura 4.14	Ponto Geocultural Centro Gemológico da Bahia	184
Figura 4.15	Ponto Geocultural Museu Geológico da Bahia	186
Figura 5.1	Mapa do roteiro geoturístico proposto para Salvador, Bahia, conforme o Guia Geoturístico Digital de Salvador	195
Figura 5.2	Ações de Popularização das Geociências	198

LISTA DE TABELA

Tabela 3.1	Sumário do processo de quantificação dos geossítios inventariados a partir da aplicação do software Geossit da CPRM	133
-------------------	---	-----



Imagem: mundodaquarela.anildomotta.com.br

Capítulo 1

Introdução

1.1 GEODIVERSIDADE DE SALVADOR: ESTUDO DE CASO

Ao caminhar rotineiramente pelas ruas das cidades a maioria das pessoas observa e admira a paisagem tal como se vê, sem arguir-se sobre os processos e o tempo que a natureza levou para formá-los tal como se observa. No caso da cidade de Salvador - Bahia, área de estudo deste trabalho, há uma importante e diversa história que une informações históricas, culturais e geológicas, fundamentais para a compreensão desta paisagem urbanizada que guarda marcas da evolução de parte do nosso planeta e isto, a maioria da população local e os milhares de turistas que aqui aportam, desconhecem. Este trabalho de doutoramento tem o seu foco direcionado para as ações inovadoras que proporcionam a popularização do conhecimento geológico, sobretudo a divulgação da **geodiversidade** e o fomento à **geoconservação** do **patrimônio geológico** da cidade de Salvador.

Hoje, a abordagem da natureza para a sociedade através da vertente geológica tem sido um desafio para muitos pesquisadores que se dedicam ao fomento da educação em geociências. Que preocupação tem a sociedade com as rochas se elas não têm vida como as plantas e os animais? O que é a tão mencionada geodiversidade? Para a maioria das pessoas, as rochas são pedras, e só! Infelizmente, assim a rica história da Terra vai sendo deixada de lado pelos simples fato da falta de conhecimento.

A compreensão da natureza como um sistema, o Sistema Terra, complexo e dinâmico, ultrapassa a compreensão de natureza como sendo essencialmente a biodiversidade como pensam a maioria das pessoas. As paisagens naturais tal como vemos hoje nunca foram estáticas, mas resultam de milhões de anos de transformações, registrando assim a complexa história do nosso planeta, que hoje pode ser decifrada pelo estudo geológico. A geodiversidade envolve justamente o estudo destes elementos abióticos do planeta Terra, incluindo-se aí as rochas. Por seu

papel indispensável nesse Sistema, a biodiversidade é muito mais conhecida do que a geodiversidade, mas sua existência só foi possível devido às condições “impostas” pelos elementos abióticos - as rochas, os solos, a água e outros elementos da geodiversidade - que permitiram a vida neste planeta.

A maneira como uma sociedade vê e entende a natureza traduz exatamente a forma como ela (a natureza) é tratada, implicando, ou não, se ela será preservada para as gerações futuras. Reconhecendo a geoconservação como uma prática inovadora e salutar ao meio ambiente e aos preceitos do desenvolvimento sustentável, e sendo ela uma excelente prática para a **educação em geociências**, este trabalho buscou inventariar e quantificar os **geossítios** da cidade de Salvador, Bahia-Brasil, bem como identificar as ocorrências de exemplares da geodiversidade (ex. rochas ornamentais) presentes nos monumentos do centro histórico. Pretende-se, desta forma, difundir o conhecimento científico para a sociedade, a fim de sensibilizar o público leigo acerca da importância dos recursos naturais e, em especial, do patrimônio geológico.

Com este trabalho, portanto, foram criados subsídios para o fomento da popularização da geologia para a promoção da geoconservação utilizando materiais turísticos e educativos no contexto do ambiente urbano de Salvador.

1.2 OBJETIVOS

Esta tese de doutoramento tem como objetivo geral o inventário do patrimônio geológico da cidade de Salvador, com a finalidade de difundir e popularizar sua geodiversidade, de forma a promover o conhecimento geológico e a importância da geoconservação junto ao público em geral.

1.2.1 Objetivos Específicos

As ações específicas necessárias para alcançar esta meta maior incluíram:

- (i) Realização de inventário dos geossítios no ambiente urbano, partindo-se de locais que estão inseridos na clássica rota turística da cidade de Salvador e que sejam locais representativos de processos geológicos ocorridos na área ocupada atualmente pela cidade;
- (ii) Levantamento de elementos geoculturais, exemplares da geodiversidade utilizados como ornamentos na arquitetura de igrejas do Pelourinho, um centro histórico inserido na tradicional rota turística de Salvador;
- (iii) Elaboração de roteiro geoturístico ressaltando o valor científico-educativo dos aspectos geológicos da cidade, agregando-os aos valores histórico-culturais tão presentes no turismo local. O incremento dos aspectos geológicos ao turismo já consagrado torna-se mais uma ferramenta para o desenvolvimento turístico, seja no âmbito econômico ou educacional;
- (iv) Elaboração de recursos educativos, materiais de divulgação, de cunho didático e turístico, com linguagem acessível a diferentes perfis dos usuários. Foram elaborados dois tipos de recursos: a revista em quadrinhos “Pelas pedras do Pelô: o que nos contam as rochas em Salvador?” e o “Guia Geológico Digital de Salvador” ambos retratando a geologia em diferentes aspectos e contextos.

1.3 JUSTIFICATIVA E MOTIVAÇÃO

Foi da Baía de Todos os Santos que os primeiros portugueses avistaram um grande paredão rochoso que emoldurava a paisagem. Nesta região surgiu posteriormente Salvador, cidade-berço, sede da primeira capital do Brasil, cuja história

ficou marcada pela mistura de povos e crenças, pela diversidade cultural e arquitetônica, cores, sabores e ritmos.

São as paisagens da capital baiana um dos seus maiores atrativos, que fomentam e incrementam o turismo local. A visão dos portugueses foi a da escarpa de falha que divide Salvador em Cidade Alta e Cidade Baixa, na verdade uma de suas mais importantes feições geomorfológica-estrutural. Mas o que tem essa informação de turístico e educativo? Tudo! A vertente geológica da natureza poucas pessoas conhecem e, por isso, seu valor é ignorado. Inventariar a diversidade deste patrimônio geológico e torná-lo de domínio público foi o que inicialmente me motivou nesta empreitada.

Mas o que dizer então dos elementos geológicos utilizados na arquitetura das igrejas do centro histórico? Apesar de deslocados do seu ambiente de ocorrência, moldados e transformados pelos artistas e escultores em fachadas, pisos, colunas, pias batismais, escadarias, os materiais geológicos preservam ainda informações sobre a história da Terra.

O propósito da junção dos aspectos naturais *in situ* (geossítios) e dos locais de interesse geocultural, ou geologia *ex situ* – encontrada nas rochas ornamentais, museus, esculturas - proposto nesta Tese, advém da necessidade de aproveitar todo o potencial geológico disponível na área urbana de Salvador para a divulgação e a popularização da sua geologia, alcançando muitas pessoas, haja vista que a área proposta é de fácil acesso e rotineiramente visitada por turistas de todo o mundo. Com isto, pretende-se levar tal saber ao domínio público, de forma que as pessoas percebam um pouco da história geológica do planeta, e através desta apropriação do conhecimento compreendam melhor o ambiente onde vivem. O trabalho apresentado justifica-se, portanto, pela importância de sensibilizar a sociedade brasileira para a riqueza e diversidade do seu patrimônio geológico e para a importância da conservação dos recursos naturais do planeta.

A motivação para desenvolver esta pesquisa nasceu junto com o desejo desafiador de poder, de alguma forma, aproximar a universidade da sociedade, levando o conhecimento geocientífico produzido na academia para o público em geral.

Como educadora sempre tive o desejo, e como pessoa me sinto com o dever, de transmitir à sociedade a contribuição do meu trabalho de pesquisa. Foi quando em 2009, a professora Débora apresentou-me a temática “Patrimônio Geológico e Geoconservação” e a partir de então, com as leituras e pesquisas sobre a origem, o propósito, as ações acerca da geoconservação em todo o mundo, a abrangência e o reflexo dessa prática na educação motivaram-me ainda mais para a concretização dos meus objetivos pessoais e acadêmicos através desta Tese.

Além disso, pesou nos meus ombros a responsabilidade como cidadã e como mãe de oferecer à geração da minha filha a possibilidade de tornarem-se pessoas mais informadas e conscientes de suas atitudes para a manutenção de um ambiente sadio. Esta foi também mais uma engrenagem que fez mover toda a vontade de seguir adiante nessa pesquisa.

1.4 ASPECTOS GERAIS DA ÁREA DE ESTUDO

Salvador, juntamente com outros 12 municípios, forma a Região Metropolitana conhecida como “A Grande Salvador”. Capital do Estado da Bahia, a cidade localiza-se na região nordeste do Brasil entre as coordenadas geográficas 12°53'54” e 13°00'59” de latitude sul e 38°18'31” e 38°32'20” de longitude oeste, com uma superfície territorial de 693,276 km² (IBGE, 2014). Salvador limita-se ao norte com os municípios de Lauro de Freitas e Simões Filho; pelo Oceano Atlântico, a leste e sul; e pela Baía de Todos os Santos, a oeste. A cidade possui boas condições de acessibilidade através de diferentes meios de transporte.

1.4.1 Localização e acessos

A área de estudo envolve a parte sul da região Metropolitana de Salvador, limitados pelas coordenadas geográficas 12°30' e 13°00' de latitude sul e 38°00' e 38°35' de longitude oeste, com um ponto de estudo adicional no município de Mata de São João (**Figura 1.1**).

O acesso à cidade do Salvador pode ser feito via:

- (i) Aeroporto Internacional Deputado Luís Eduardo Magalhães, considerado uma das principais portas de entrada do turismo na Bahia e, conseqüentemente, da região Nordeste, tendo um relevante fluxo de passageiros;
- (ii) Porto Marítimo de Salvador, localizado na Baía de Todos os Santos, que além de seu perfil exportador de produtos, destaca-se também como receptor de cruzeiros marítimos. De acordo com dados da Sindetur / Codeba *apud* SETUR (2014), apenas entre os meses de setembro de 2012 a maio de 2013 a cidade recebeu 167.973 passageiros em 90 atracções;
- (iii) Transporte hidroviário pelo sistema *Ferry-boat* que interliga trechos de rodovias estaduais como a BA-001 (trecho Bom Despacho - Nazaré) e BA-245, sendo possível integrar a capital à região do Recôncavo e sul da Bahia através da BR-101, uma das rodovias federais mais importantes do país.
- (iv) Transporte rodoviário. Existem importantes rodovias de acesso à cidade, incluindo a BA-099, que corta a área de estudo, dividida em dois trechos - Linha Verde e Estrada do Coco -, e a BR-324.

1.4.2 Contexto geográfico

A zona costeira de Salvador encontra-se sob o domínio da ação reguladora do Oceano Atlântico e da Baía de Todos os Santos, que interferem, não apenas nas

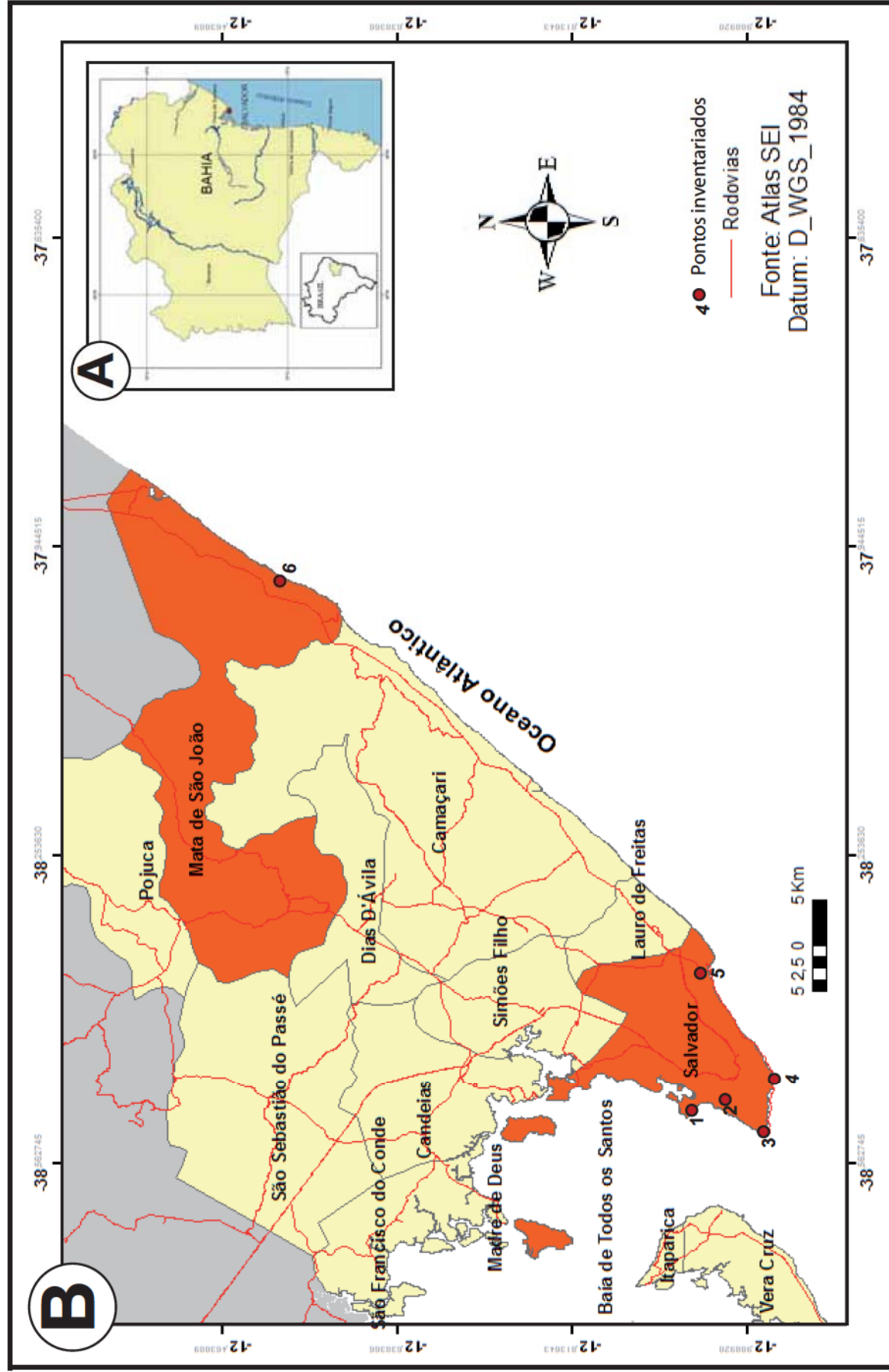


Figura 1.1. Localização da área de estudo. (A) Mapa de situação do Estado da Bahia e Brasil, com destaque para a localização de Salvador. (B) Mapa simplificado da área de estudo, com destaque para os pontos da rota turística: (1) Monte Serrat, (2) Centro Histórico, (3) Farol da Barra, (4) Orla oceânica, (5) Lagoa e dunas do Abaeté, (6) Praia do Forte.

características térmicas, mas também no regime e na intensidade das chuvas, sendo marítimos os ventos que trazem os sistemas meteorológicos portadores de chuvas para a região (Nascimento, 2008). Segundo a classificação de Köppen, o clima da área é do tipo Af, tropical úmido ou superúmido, sem estação seca, com precipitações maiores de março a agosto, ultrapassando o total de 1.500 mm anuais e temperatura média anual de 26°C.

1.4.3 Contexto histórico-cultural

A área deste estudo é representada por uma das mais antigas cidades da América. A região que abriga hoje a cidade de Salvador, no século XV era povoada pelos índios Tupinambás. No início do século seguinte, em 1501, um ano após a chegada de Pedro Álvares Cabral à cidade de Porto Seguro, a Baía de Todos os Santos foi “descoberta” e assim nomeada pelos portugueses.

Em 1536, Salvador tornou-se Capitania Hereditária. Em 29 de março de 1549, com a chegada de Tomé de Souza, primeiro governador-geral, Salvador tornou-se cidade e capital sem nunca ter sido província, e foi, por muitos anos, a maior cidade do continente americano. Tornou-se o principal centro da indústria de açúcar e do comércio de escravos, tendo sido a capital e sede da administração colonial do Brasil até 1763.

O povo africano trazido ao Brasil por meio do comércio escravista durante o período colonial é o terceiro vértice na história da formação do povo brasileiro. A população baiana surgiu, portanto com a mistura dos índios, brancos (europeus) e negros. Essa miscigenação proporcionou uma pluralidade de costumes, riqueza cultural, artística, religiosa e gastronômica inigualáveis.

Herdaram-se dos europeus, especialmente dos portugueses, dentre outras coisas, a língua, a religião católica, a arquitetura; dos índios, o aproveitamento de

várias plantas nativas, como o milho, a batata-doce, a pimenta, o caju, o abacaxi, o amendoim, o mamão, a abóbora e o feijão. Além disso, os índios difundiram o uso da rede de dormir, do banho diário, contribuíram com milhares de palavras em tupi-guarani para o vocabulário português e muitas lendas foram incorporadas ao folclore brasileiro. Dos africanos, herdaram-se as danças, a capoeira, o samba-de-roda, atabaques, berimbaus, os rituais religiosos como o candomblé e a prática do sincretismo religioso, e na gastronomia a comida foi incrementada com o leite de coco, óleo de palmeira, azeite de dendê. A cor da pele é outra característica de destaque na formação do povo baiano e, em especial, dos soteropolitanos.

Desta forma, cada grupo teve grande influência na modelagem das características físicas, históricas e culturais cunhadas ao longo da história de Salvador. Toda essa riqueza histórico-cultural, as paisagens, o conjunto arquitetônico do centro histórico, as festas, a música e a hospitalidade do povo soteropolitano torna Salvador uma das cidades do Brasil com maior fluxo de turistas.

1.4.4 Contexto geológico

Do ponto de vista geológico, a área ocupada pela cidade de Salvador está inserida, segundo Almeida (1977), na unidade geotectônica do Cráton do São Francisco (CSF) cujo principal momento da evolução tectônica cessou no final do Paleoproterozóico. Nesse momento, a formação do embasamento ocorreu em decorrência da colisão de quatro segmentos crustais arqueanos denominados de Blocos Gavião, Jequié, Serrinha e Itabuna-Salvador-Curaçá (Barbosa & Sabaté, 2004)

Na porção do CSF que aflora no Estado da Bahia ocorrem rochas de alto a médio grau de metamorfismo que embasam as cidades de Salvador e Esplanada, e adentram o Estado de Sergipe, formando uma faixa móvel denominada de Orógeno Salvador-Esplanada (Barbosa & Dominguez, 1996) que se estende desde Salvador até à cidade de Buquim (SE), sendo que, na sua porção nordeste, está coberto pelos

depósitos Fanerozóicos do Grupo Barreiras, e na parte sudoeste, pelas rochas sedimentares da bacia do Recôncavo-Tucano.

A cidade de Salvador e região metropolitana encontram-se inteiramente inseridas no Orógeno Salvador-Esplanada e sua geologia foi subdividida por Barbosa et al. (2005) em três domínios geológicos principais, que serão detalhados no capítulo 3 desta tese:

- (i) Alto de Salvador,
- (ii) Bacia Sedimentar do Recôncavo e
- (iii) Margem Costeira Atlântica.

1.4.5 Contexto Turístico

Segundo dados oficiais da FIPE (2011) *apud* SETUR (2014) através do Observatório de Turismo da Secretaria de Turismo do Estado da Bahia, o principal destino do fluxo internacional de turistas na Bahia, no ano de 2011, foi a cidade de Salvador com 67% da demanda, seguida de Porto Seguro e Ilhéus com 10,7% e 5,7%, respectivamente. Do fluxo doméstico do Estado, Salvador também foi a que teve mais participação com 32,5% da demanda, seguidos novamente dos municípios de Porto Seguro com 9% e Ilhéus com 4,3%.

O percentual de turistas por Zonas Turísticas do Estado, a Baía de Todos os Santos foi a mais escolhida nos fluxos doméstico (35,1%) e internacional (36,9%), seguida pela Costa do Descobrimento com 10,8% (doméstico) e 14,1% (internacional) e Costa dos Coqueiros com 5,3% (doméstico) e 10,1% (internacional). O Estado ainda possui outras Zonas Turísticas como a Costa do Cacau, Costa do Dendê, Costa das Baleias, Caminhos do Sertão, Chapada Diamantina, Vale do São Francisco, etc. Em números absolutos o setor turístico de Salvador no ano de 2011 alcançou a marca dos

3 milhões e 750 mil turistas. Por suas características climáticas e pela dinâmica local a atividade turística acontece durante todo o ano.

O que mais atrai os turistas a Salvador é a sua cultura singular e a ideia de cidade-berço do povo brasileiro, e seu cenário turístico está totalmente vinculado às suas raízes culturais, sendo a cultura o “produto” mais vendido neste mercado. A pluralidade, característica singular da cultura baiana e, especialmente, soteropolitana, foi traçada ao longo dos anos pelo encontro de etnias culturalmente diversas que permitiu formar esse rico mosaico histórico-cultural.

Atualmente, a Empresa de Turismo da Bahia S.A. – BAHIATURSA, uma empresa de economia mista vinculada à Secretaria de Turismo, é a responsável pela divulgação e promoção turística da Bahia no mundo. Mas toda esta movimentação em torno do turismo é um fenômeno bem recente. Até os anos de 1950 não havia uma preocupação com a construção de uma imagem turística local. Em 1952 foi veiculado pela prefeitura o primeiro material institucional, o Roteiro Turístico da Cidade do Salvador. A “baianidade” em Salvador como produto turístico na prática política começou efetivamente nos anos 1955 quando a Diretoria Municipal de Turismo – DMT lançou o primeiro Plano Diretor de Turismo do país com estratégias que indicavam a intenção de construir uma imagem para a cidade (Guerreiro, 2005).

Em 1958 o roteiro turístico oficial descrevia locais como a Praia de Itapuã e a Lagoa do Abaeté, divulgados por artistas famosos como Caymmi. Na década de 1980 foi crescente a construção da imagem da Bahia e sua disseminação nas artes plásticas, literatura, música, etc. Essa “baianidade” cheia de simbolismos largamente difundida pelas obras de Jorge Amado e Carybé, movimentos artísticos musicais dos anos 1960, e outras expressões populares, fizeram com que a identidade da Cidade da Bahia, como era popularmente chamada Salvador, fosse largamente difundida.

O *slogan* amplamente divulgado “Bahia, o Brasil nasceu aqui” remete, segundo Sá (2006), não apenas à ideia de “nascimento físico”, com a chegada dos

portugueses, mas de nascimento cultural. Atraídos pelas igrejas seculares, pela riqueza histórica, pelos festejos, gastronomia, artesanato, folclore, literatura e música (**Figura 1.2**) os turistas ao aportar em Salvador descobrem o mosaico de atrativos que proporciona às pessoas uma viagem no tempo com uma rica imersão na raiz da nossa formação histórico-cultural. Indissolúvelmente ligado a esse aspecto está o Centro Histórico no Pelourinho, com seus palacetes e igrejas que são cartões postais da cidade. Além da arquitetura, em sua maioria de estilo barroco, o Pelourinho destaca-se pela concentração da comunidade negra e, nesse turismo étnico, a cultura “afro” é um dos alicerces, se não o principal, do turismo local. As visitas ao Pelourinho aguçam a curiosidade dos visitantes e os remetem a sensações de tempos passados. Guerreiro (2005) diz que esta cultura negra produziu um mercado cultural, musical, religioso e gastronômico que é um trunfo para a propaganda turística.

As primeiras miscigenações e o surgimento da “autêntica” cultura brasileira são os aspectos mais importantes no turismo de Salvador. A cidade tem ainda como atrativos as suas belas paisagens naturais, especialmente as das praias de areias claras e de mar com águas mornas como as praias do Porto e do Farol da Barra, do Jardim de Alah, Itapuã, e das areias claras e águas escuras do Parque Metropolitano Lagoas e Dunas do Abaeté.

1.5 METODOLOGIAS APLICADAS

A elaboração desta Tese obedeceu a rigorosos critérios de metodologia científica, procedimentos que são descritos abaixo.

1.5.1 Creditação e estágio sanduíche

Durante o doutoramento foram cursados componentes curriculares na Universidade Federal da Bahia (UFBA) e na Universidade do Minho (UMinho), Braga,

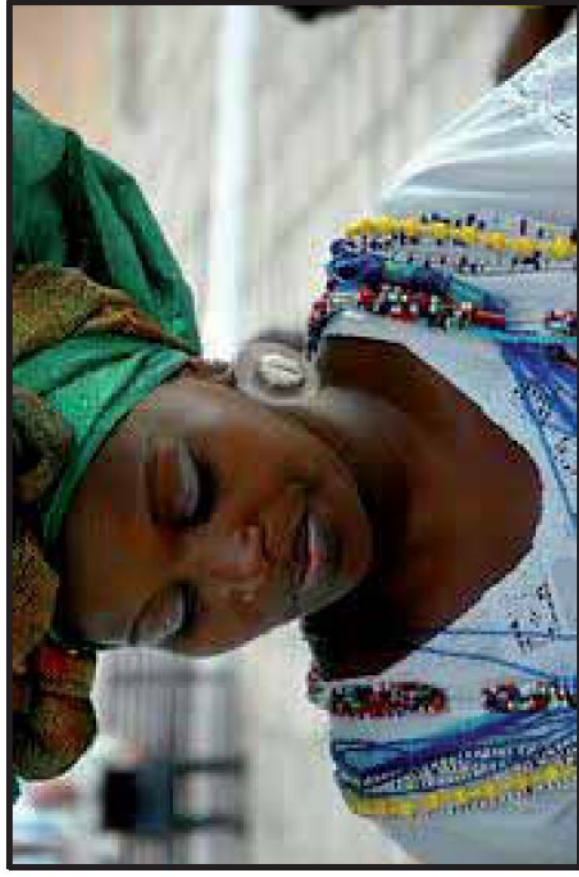


Figura 1.2. Aspectos da cultura no turismo de Salvador: (A) a baiana, (B) o artesanato, (C) a gastronomia, (D) a arte da capoeira. (Fotos: autores desconhecidos)

Portugal. Na UFBA foram cursadas matérias que totalizaram 20 créditos, creditação exigida no regulamento do curso da Pós-graduação em Geologia. Entre as componentes curriculares cursadas na UFBA, duas se destacaram por terem contribuído no amadurecimento inicial da pesquisa: a matéria TEAU - Visões Urbanas (ARQA11), cursada no curso de pós-graduação em Arquitetura, a qual possibilitou enxergar o espaço urbano de diferentes pontos de vista, e o TEG - Rochas Ornamentais (GEOA44), cursado no Instituto de Geociências, e que possibilitou a capacitação para atuar no levantamento das rochas ornamentais do Centro Histórico.

O Instituto de Geociências da UFBA ainda não possui na estrutura curricular do curso de pós-graduação em Geologia a área de concentração Patrimônio Geológico e Geoconservação, e esta Tese contribui para o fortalecimento desta linha de pesquisa, através dos trabalhos que vem sendo desenvolvidos pelo Grupo de Petrologia Aplicada a Pesquisa Mineral. Neste sentido foram firmadas parcerias e colaborações com o núcleo português da ProGeo, a Associação Europeia para a Conservação do Patrimônio Geológico.

Para suprir a carência de matérias que pudessem colaborar mais diretamente com as pesquisas direcionadas a esta temática, se fez necessário o estágio sanduíche em Portugal cujo principal objetivo foi o de conhecer e aprofundar conhecimentos sobre as temáticas Patrimônio Geológico, Geoturismo e Geoconservação para alicerçar todo o desenvolvimento da tese. Viabilizando esta alternativa participei de seleção do Programa Erasmus Mundus, da Comunidade Europeia, tendo sido contemplada com uma bolsa de doutorado de dois anos na Universidade do Minho (UMinho), escolhida por ser centro de excelência e possuir pesquisadores experientes atuantes nesta temática. Durante os 24 meses do estágio sanduíche foram cursados os seguintes componentes curriculares, totalizando 1.680 horas:

- (i) Geodiversidade;
- (ii) Biodiversidade;

- (iii) Geomorfologia e Evolução da Paisagem;
- (iv) Ferramentas aplicadas à Geoconservação, subdividido em módulos: M1. Técnicas de Representação Cartográfica, M2. Recursos Informáticos Aplicados à Geoconservação, M3. SIG Aplicados ao Patrimônio Geológico e M4. Introdução à Avaliação de Projetos;
- (v) Estratégias de Geoconservação, módulos: M1. Inventariação e Caracterização do Patrimônio Geológico, M2. Conservação e Gestão do Patrimônio Geológico, M3. Interpretação e Valorização do Patrimônio Geológico, M4. Áreas Protegidas e Geoconservação;
- (vi) Geoconservação e Sociedade, módulos: M1. História das Ciências Naturais, M2. Direito do Ambiente, M3. Estratégias de Educação para o Desenvolvimento Sustentável, M4. Geoturismo;
- (vii) Patrimônio e Cultura, módulos: M1. Patrimônio Cultural, M2. Patrimônio Arqueológico, M3. Patrimônio Mineiro, e
- (viii) Temas e Exemplos de Geoconservação.

Esta parceria permitiu a assinatura de um convênio de co-tutela com a UMinho que valida este doutorado no Brasil e em Portugal.

1.5.2 Levantamento bibliográfico

Esta primeira etapa do trabalho teve como objetivo realizar pesquisas em livros e, majoritariamente, em artigos científicos referentes à área de estudo, especificamente o contexto geológico de Salvador e os possíveis geossítios a serem inventariados; conhecer trabalhos desenvolvidos no Brasil e no exterior sobre os conceitos, as práticas e tendências das temáticas patrimônio geológico, geoturismo e geoconservação; e buscar referências de trabalhos sobre educação em geociências que utilizam o espaço urbano, em seus aspectos naturais *in situ* e antropizados

(rochas ornamentais em monumentos) como ferramenta para a difusão do conhecimento geológico e fomento da geoconservação para o público em geral.

1.5.3 Trabalhos de campo e amostragem

Esta primeira etapa da coleta de dados requer especial atenção na pesquisa visto que as etapas subsequentes, tais como a inventariação, dependem dela. As atividades de campo foram divididas em duas etapas:

- (i) Reconhecimento dos geossítios - Levantamento dos locais susceptíveis de serem considerados geossítios de potencial valor científico, turístico e/ou educacional.
- (ii) Reconhecimento de locais de interesse geocultural - A segunda etapa de campo focou no levantamento dos tipos de rochas ornamentais utilizadas na construção e ornamento das edificações, especialmente em igrejas do centro histórico de Salvador. O inventário e registro fotográfico foi realizado nos diferentes cômodos das igrejas, atentando-se para as rochas nos pisos, escadarias, balaustres, colunas, pias batismais e de água benta, etc. Três das igrejas inventariadas, a igreja da Ordem 3ª de São Francisco, a Catedral Basílica Primacial de São Salvador, e a igreja da Ordem 1ª de São Francisco, foram selecionadas para estudos posteriores mais detalhados.

1.5.4 Inventariação

De acordo com Brilha (2006), a inventariação e caracterização de geossítios são a primeira etapa em qualquer estratégia de geoconservação, e devem ser adaptadas à área e âmbito do trabalho.

Para a área de estudo foram listados os principais pontos passíveis de integrar este trabalho estabelecendo os principais critérios para a escolha dos pontos a serem inventariados. Sendo o objetivo deste trabalho a utilização do patrimônio geológico de

Salvador para a divulgação e popularização do conhecimento geocientífico através da educação, os critérios estabelecidos limitam a seleção dos geossítios a rota turística tradicional da cidade, e ainda que atendam à maioria dos seguintes pré-requisitos:

- (i) Geográfico - o geossítio tem de estar localizado dentro da rota turística tradicional de Salvador;
- (ii) Geológico - cada geossítio selecionado deve ser uma parte relevante da evolução geológica da cidade;
- (iii) Educativo - o geossítio deve ser um exemplar didaticamente representativo do processo geológico;
- (iv) Estético e Singular - que o geossítio seja considerado um local-tipo;
- (v) Histórico-cultural - os locais selecionados tenham associação com elementos histórico-culturais;
- (vi) Turístico – o local deve integrar a rota turística tradicional da cidade e possuir um bom fluxo de visitantes, visibilidade e acessibilidade.

A inventariação do patrimônio geológico realizada no contexto deste trabalho é peculiar por se tratar de um inventário em ambiente urbano que envolve a geologia em dois distintos aspectos: a geologia “*in situ*” (geossítios) e “*ex situ*” (elementos geoculturais).

Por este motivo, o inventário dos geossítios e dos elementos geoculturais das igrejas seguiram alguns critérios padrões para a sua caracterização: descrição, localização/georeferenciamento, registros fotográficos e uma breve caracterização geológica em um protótipo da ficha de campo que integra o programa Geossit em desenvolvimento pela CPRM.

A partir destes critérios foram selecionados para o inventário 6 geossítios:

- (i) Os conglomerados da Formação Salvador na Ponta de Humaitá.

- (ii) A Falha de Salvador na região do Mercado Modelo.
- (iii) Dobras em granulitos na Praia da Barra.
- (iv) Diques máficos nas praias de Ondina, Paciência e Jardim de Alah.
- (v) Lagoa e dunas do Parque do Abaeté.
- (vi) Recifes de corais da Praia do Forte.

Esses geossítios, selecionados no perímetro da rota turística, estão facilmente expostos, tem acesso livre, boas condições de observação, e inclusive, já são locais de uso recreativo da população e dos turistas.

Com base na escolha dos geossítios, procedeu-se a seleção dos elementos geoculturais que compõem o patrimônio geológico “*ex situ*” e incluem:

- (i) Igreja da Nossa Senhora da Conceição da Praia.
- (ii) Catedral Basílica Primacial de São Salvador.
- (iii) Igreja da Ordem 1ª de São Francisco.
- (iv) Igreja da Ordem 3ª de São Francisco.
- (v) Centro Gemológico da Bahia.
- (vi) Museu Geológico da Bahia.

O inventário da geologia nos monumentos do centro histórico de Salvador teve duas preocupações: primeiramente a escolha das igrejas e, segundo, a metodologia que deveria ser empregada para inventariar as rochas ornamentais. Adicionalmente, como critério de seleção para os locais geológicos “*ex situ*”, considerou-se a diversidade geológica no monumento ou que este tenha um elemento da geodiversidade que o caracterize como singular, como por exemplo, o ouro na Igreja da Ordem 1ª de São Francisco, e a distância entre eles, de forma que o geoturista possa facilmente se deslocar nas visitas.

Inicialmente, pensou-se em inventariar o maior número de rochas possível em todos os cômodos das igrejas (a própria igreja, a casa dos santos, sacristias, claustros, etc.). Contudo, observou-se uma grande repetição dos materiais geológicos utilizados nas construções, tendo sido escolhido apenas um elemento da geodiversidade, optando-se ao longo do trabalho por focar o que melhor caracteriza e identifica cada monumento: rocha ornamental de origem sedimentar ou metamórfica (não foram encontradas rochas ígneas), fóssil, ou recurso mineral (ouro). No entanto, todos os tipos de materiais geológicos identificados nos monumentos foram inventariados na fase inicial da pesquisa.

1.5.5 Banco de Dados

Inicialmente, os dados coletados foram armazenados numa base de dados criada no *software FileMaker Pro Advanced*, criando um banco de dados digital.

Porém, posteriormente, no decorrer dos trabalhos, a catalogação dos geossítios passou a ser atualizado na base de dados da CPRM - Serviço Geológico do Brasil - denominada *Geossit* e disponível no site oficial do referido órgão cujo objetivo é agregar e disponibilizar a informação relativa a um futuro inventário nacional de geossítios.

Optou-se por esta mudança para que os geossítios inventariados nesta Tese pudessem fazer parte do inventário nacional organizado por um órgão oficial, além de ter à disposição fichas mais completas (**Âpêndice 1**) para caracterização geológica.

Usou-se a base de dados da CPRM também por contemplar a etapa subsequente à inventariação que é a quantificação e o tratamento estatístico dos dados. A reunião de todas essas informações numa única base facilitou a organização e manipulação das informações sobre os geossítios, além desses dados poderem ser disponibilizados para conhecimento público.

1.5.6 Quantificação dos geossítios / Tratamento dos dados

O processo de quantificação de geossítios é uma tarefa difícil, uma vez que introduzir uma medida que permita afirmar que o geossítio A é mais importante do que o geossítio B pode revelar-se comprometedor, se não forem usados instrumentos metodológicos isentos e precisos (Brilha, 2005). A quantificação é calculada com o objetivo de diminuir ou eliminar a subjetividade do pesquisador no momento da escolha entre os geossítios.

Existem várias propostas de quantificação (Brilha, 2005; Bruschi & Cendrero, 2005; Serrano & Gonzalez, 2005; Pralong, 2005; Pereira et. al, 2006, Pereira, 2006, García-Cortéz & Urquí, 2009, Pereira, 2010, entre outros) que são entre si adaptações de trabalhos pré-existentes. Essas adaptações são feitas segundo as características do local e o objetivo do levantamento. Os modelos de quantificação baseiam-se no estabelecimento de conjuntos de critérios que, juntos, possibilitam melhores condições de avaliação com menor subjetividade.

Recentemente, o Serviço Geológico do Brasil assumiu a tarefa de coordenar e traçar os critérios para a quantificação de geossítios no país, criando o aplicativo web para cadastramento e quantificação de geossítios "GEOSSIT" (Lima et al., 2010). O aplicativo foi desenvolvido a partir das fichas da PROGEO (Associação Européia para Conservação do Patrimônio Geológico). A ficha disponibilizada neste programa foi utilizada neste trabalho por integrar as diversas propostas e por refletir uma realidade brasileira.

As fichas de inventário aplicadas estão disponíveis no **Apêndice 1** e serão brevemente liberadas para acesso público no site da CPRM (<http://www.cprm.gov.br/geossit/geossitios>). Este cálculo de quantificação proposto pela CPRM é uma adaptação dos métodos de Garcia-Cortés & Urquí (2009) e Brilha (2005). Nestes métodos é avaliado um conjunto de critérios com o objetivo de definir:

a) vulnerabilidade; b) características intrínsecas; c) uso potencial; d) necessidade de proteção (**Figura 1.3**); e) relevância; f) interesse científico, didático e turístico; e, g) prioridade de proteção (**Figura 1.4**).

Neste trabalho a quantificação não foi utilizada no sentido de eliminar geossítios da proposta. Em virtude dos critérios prévios de seleção, do pré-inventário - que resultou em um número reduzido de geossítios inventariados, das suas características particulares, do fato que cada geossítio representa um tipo de processo geológico e é único na área geográfica a que pertence, e também em virtude do objetivo geral deste trabalho, não foi necessária a escolha do geossítio "A" em detrimento do geossítio "B" para estabelecer prioridades de ação de geoconservação. A quantificação foi adotada no intuito de avaliar os geossítios quanto aos seus critérios predominantes de valoração e do uso potencial que lhe pode ser atribuído.

1.5.7 Divulgação dos resultados

O conhecimento produzido no âmbito desta Tese está disponível em: artigos científicos (em preparação), resumos de congressos, cartilha, e guia geoturístico. Os resultados dos trabalhos desenvolvidos durante o doutoramento foram divulgados de diferentes formas, utilizando-se materiais distintos e linguagens diferenciadas. Os dados coletados foram apresentados no meio acadêmico e também fora dele, para a sociedade em geral.

Em congressos, nacionais e internacionais, apresentaram-se trabalhos nas modalidades pôster e oral e os resumos foram publicados nos respectivos anais dos eventos. Cronologicamente, as divulgações tiveram início logo no primeiro ano do doutoramento. Cópia de todos os materiais produzidos para a divulgação dos resultados desta pesquisa estão disponibilizados nos **Apêndices 2 e 3** deste volume e listados abaixo.

A Vulnerabilidade	Nota	Peso
Ameaças antrópicas		15
Interesse para a exploração mineral		15
Ameaças naturais		15
Fragilidade intrínseca		10
Regime de proteção do local		10
Proteção física ou indireta		10
Acessibilidade		10
Regime de propriedade do local		5
Densidade populacional (agressão potencial)		5
Proximidade de áreas recreativas (agressão potencial)		5
MÉDIA PONDERADA		

B Características Intrínsecas	Nota
A1 Abundância / raridade	
A2 Extensão	
A3 Grau de conhecimento científico	
A4 Utilidade como modelo para ilustração de processos geológicos	
A5 Diversidade de elementos de interesse pelo conteúdo	
A6 Local-tipo	
A7 Associação com elementos culturais	
A8 Associação com elementos naturais	
A9 Estado de conservação	
A10 Utilização da imagem na divulgação turística	
MÉDIA ARITMÉTICA	

C Uso Potencial	Nota
B1 Possibilidade de realizar as atividades propostas	
B2 Condições de observação	
B3 Possibilidade de coleta de materiais	
B4 Acessibilidade	
B5 Proximidade de povoação	
B6 População a ser beneficiada com a utilização / divulgação do geossítio	
B7 Condições sócio-econômicas	
B8 Utilização didática	
B9 Conteúdo divulgativo	
MÉDIA ARITMÉTICA	

D Necessidade de Proteção	Nota
C1 Ameaças atuais ou potenciais	
C2 Situação atual	
C3 Interesse para a exploração mineral	
C4 Valor dos terrenos	
C5 Regime de propriedade	
C6 Fragilidade perante a ação humana	
C7 Proximidade de áreas recreativas	
MÉDIA ARITMÉTICA	

Figura 1.3. Critérios para a quantificação dos geossítios (adaptado de www.cprm.gov.br/geossit).

A Relevância		
Relevância	Fórmula	Classificação adotada quando
Regional	$(A + B + C) / 3$	
Nacional	$(2A + B + 1,5C) / 3$	A1, A6, A9, B1 e B2 simultaneamente ≥ 3 , e A3 ≥ 4 .
Internacional	$(A + B + C) / 3$	A1, A3, A9, B1 e B2 simultaneamente ≥ 4 , e A6 = 5.

B Interesse		Científico		Didático		Turístico ou Recreativo	
		Peso	Valor	Peso	Valor	Peso	Valor
A1	Abundância / Raridade	10		5		0	
A3	Grau de conhecimento	15		10		0	
A4	Utilidade como modelo para ilustração de processos geológicos	20		5		0	
A5	Diversidade de elementos de interesse pelo conteúdo	10		10		0	
A6	Local-Tipo	20		5		0	
A7	Associação com elementos culturais	0		5		5	
A9	Estado de conservação	10		5		5	
A10	Utilização da imagem na divulgação turística	0		5		15	
B1	Possibilidades de realizar as atividades propostas	0		5		5	
B2	Condições de observação	5		5		5	
B4	Acessibilidade	5		10		10	
B5	Proximidade de povoação	0		5		5	
B6	População a ser beneficiada com a utilização/divulgação do geossítio	0		5		5	
B7	Condições sócio-econômicas	0		0		10	
B8	Utilização didática	0		20		0	
B9	Conteúdo divulgativo	0		0		15	
C6	Fragilidade (perante ação humana)	5		0		15	
C7	Proximidade de áreas recreativas	0		0		5	
INTERESSE							

C Prioridade de Proteção		
INTERESSE GLOBAL (I_g) I_g = (I_c + I_d + I_t) / 3		
Interesse Científico (I _c)	Interesse Didático (I _d)	Interesse Turístico (I _t)
Soma I_g + Vulnerabilidade = Prioridade de Proteção		
≥ 0 a ≤ 400		A Longo Prazo
> 400 a ≤ 700		A Médio Prazo
> 700 a ≤ 900		A Curto Prazo
> 900 a ≤ 1000		Urgente

Figura 1.4. Critérios para a quantificação dos geossítios: (A) Relevância, (B) Interesse, (C) Prioridade de Proteção (adaptado de www.cprm.gov.br/geossit).

Pinto, A.B.C., Rosato, C.S.O., Rios, D.C., Barreto, J.M.C., Oliveira, N.S.A., 2010.

“Rochas ornamentais na geologia urbana: uma das sete maravilhas de origem portuguesa no mundo”. Revista Electrónica de Ciências da Terra, e-Terra. Braga – Portugal. 15 (54):1-4.

Pinto, A.B.C., Rosato, C.S.O., Rios, D.C., Oliveira, N.S.A., 2010. ***“Geoturismo em***

Salvador: as rochas ornamentais da Igreja da Ordem 3ª de São Francisco da Penitência e sua utilização na educação em geociências”. 45º Congresso Brasileiro de Geologia. Desenvolvimento e mudanças globais: a importância das Geociências. Anais do Simpósio 27 – Monumentos geológicos, Geoturismo, Geoconservação e Geoparques. Belém-PA. CD-ROM.

Rios, D.C., Rosato, C.S.O., Pinto, A.B.C., Carvalho, W.P., Brandão, W.P.S., Oliveira,

L.L., 2010. ***“Primeiros passos em Geociências: rochas, minerais e os desafios da escola”***. 45º Congresso Brasileiro de Geologia. Desenvolvimento e mudanças globais: a importância das Geociências. Anais do Simpósio SP30 – Ensino e Educação em Geociências. Belém-PA. CD-ROM.

Pinto, A.B.C., Rosato, C.S.O., Rios, D.C., Oliveira, N.S.A., 2011. ***“Rochas***

Ornamentais do Centro Histórico de Salvador: Basílica de Conceição da Praia”. Anais do XXIV Simpósio de Geologia do Nordeste. Aracaju-SE, p. 87.

Pinto, A.B.C., Brilha, J.R.B., Rios, D.C., Rosato, C.S.O., 2011. ***“Urban geotourism in***

Salvador (Bahia, Brazil): a strategy for the promotion of geosciences education and science”. Proceedings of the International Congress of Geotourism Arouca. Arouca - Portugal, p. 29-32.

Rios, D.C., Pinto, A.B.C., Brilha, J.R.B., Rosato, C.S.O., 2012. ***“Geotourism in urban***

environments: Salvador, the former capital of Brazil”. St. John’s Technical Program: Geoscience at the edge. Simpósio SS15: Preservation of geological

heritage and its contribution to education and economic development. GAC-MAC Joint Annual Meeting. Canada.

Pinto, A.B.C., Rosato, C.S.O., Rios, D.C., Oliveira, N.S.A., 2012. ***“Geoturismo em Salvador: As rochas ornamentais da Igreja Basílica de Nosso Senhor do Bonfim”***. 46º Congresso Brasileiro de Geologia e 1º Congresso de Geologia dos Países de Língua Portuguesa: Anais do Simpósio 31 – Geoparques e Geoturismo. Santos – SP.

Pinto, A.B.C., Rios, D.C., Brilha, J.R.B., 2012. ***“A divulgação da geodiversidade da cidade de Salvador-Bahia, Brasil como ferramenta para a educação em geociências”***. In: M.H. Henriques, A.I. Andrade, F.C. Lopes, R. Pena dos Reis, M. Quinta Ferreira, M.T. Barata (coordenadores). Livro de Resumos GeoCPLP. I Congresso Internacional “Geociências na CPLP”. Coimbra – Portugal, p. 242.

Pinto, A.B.C., Rios, D.C., Pinto, A.A., 2013. ***“Guia digital para dispositivos móveis: a geodiversidade de Salvador na ponta dos dedos”***. 25º Simpósio de Geologia do Nordeste e III Simpósio da Província Borborema. Gravatá. Bol. 23. p. 15-16.

Pinto, A.B.C., Rios, D.C., 2013. ***“A geodiversidade do centro histórico de Salvador contada numa história em quadrinhos: “Pelos pedras do Pelô”, um recurso didático para o público infanto-juvenil”***. 25º Simpósio de Geologia do Nordeste e III Simpósio da Província Borborema. Gravatá. Bol. 23. p. 17-18.

Pinto, A.B.C., Rios, D.C., 2014. ***“A cidade de Salvador-BA e um novo modo de pensar Geologia: trilhando novas fronteiras da Educação em Geociências”***. 47º Congresso Brasileiro de Geologia. Salvador. Livro de resumos p. 744.

Pereira, R.F., Bastos, A., Silva Filho, R.A., 2014. ***“Geodiversidade e patrimônio geológico: ferramentas para a divulgação e ensino das geociências”***. 47º Congresso Brasileiro de Geologia. Salvador. Livro de resumos p. 354.

- Pinto, A.B.C., Rios, D.C., Cedraz, A., 2014. **“Pelos pedras do Pelô: o que nos contam as rochas em Salvador?”** Livro em quadrinhos sobre Geoturismo e Patrimônio Geológico. Editora Cedraz. Salvador, 16p.
- Pinto, A.B.C., Rios, D.C., Pinto, A. de A., Quadros, R., 2015. **“Guia Geoturístico Digital de Salvador”**. Aplicativo *Web* adaptável para *smartphones*. Desenvolvido em parceria com a empresa S4i Soluções para Internet.
- Pinto, A.B.C., Rios, D.C., 2015. **“Geologia de Salvador de ponta-cabeça”**. Guia de bolso. Em preparação.
- Pinto, A.B.C., Rios, D.C., Brilha, J.B.R., 2015. **“Inventário e quantificação do patrimônio geológico urbano da cidade de Salvador-Bahia, Brasil”**. Revista Brasileira de Geologia. Submetido.
- Pinto, A.B.C., Rios, D.C., Brilha, J.B.R., Rosato, C.S.O., 2015. **“Um percurso pela geodiversidade urbana: o Centro Histórico de Salvador como instrumento para a Educação Geocientífica”**. Revista Brasileira de Geologia. Submetido.
- Pinto, A.B.C., Rios, D.C., Brilha, J.B.R., Silva Filho, R.A., 2015. **“Uma excursão com o Guia Geológico Digital de Salvador: tecnologia acessível e inovadora para a divulgação do geoturismo Soteropolitano”**. Terrae Didática. Em preparação.
- Pinto, A.B.C., Rios, D.C., 2015. **“Livro ilustrado em quadrinhos “Pelos Pedras do Pelô”. Um recurso educativo para difundir o conhecimento sobre a geodiversidade de Salvador – Bahia”**. Terrae Didática. Em preparação.

1.6 ESTRUTURAÇÃO DA TESE

Esta Tese de Doutorado está estruturada em 5 capítulos e 3 apêndices.

O **Capítulo 1** apresenta os aspectos introdutórios ao tema trabalhado, a geodiversidade de Salvador, os objetivos, a justificativa e motivação para a realização

deste trabalho, além de discutir as características da área de estudo e a metodologia adotada para a inventariação, quantificação e divulgação dos resultados.

No **Capítulo 2** o leitor encontrará o referencial teórico, onde se apresentam as origens e definições dos termos geodiversidade, geoconservação e geoturismo, conforme autores já consagrados na área, incluindo uma breve discussão sobre a problemática da educação em geociências no Brasil.

O **Capítulo 3** trata dos geossítios inventariados que fazem parte do roteiro geoturístico proposto neste trabalho. O capítulo apresenta uma descrição geológica e turística dos geossítios de Salvador. No **Capítulo 4** encontra-se outra parte do roteiro geoturístico de Salvador cujo enfoque é a geologia “ex situ”, ou seja, o uso dos elementos da geodiversidade na arquitetura do Centro Histórico.

Os **capítulos 3 e 4**, após a defesa da Tese, serão submetidos em formato de artigo para o *Brazilian Journal of Geology*, ISSN 2317-4889 (*print*) e ISSN 2317-4692 (*online*). O capítulo 3, com o título “Inventário do patrimônio geológico urbano da cidade de Salvador-Bahia, Brasil”. O artigo proveniente do capítulo 4 intitular-se-á “Um percurso pela geodiversidade urbana: o Centro Histórico de Salvador como instrumento para a Educação Geocientífica”.

O **Capítulo 5** sintetiza as principais conclusões alcançadas no decorrer deste estudo; avalia os trabalhos realizados; reforça os pontos mais relevantes da pesquisa, detalhando as contribuições para a ciência e para a sociedade, advindas da educação em geociências, e apresentando sugestões para trabalhos futuros.

O volume inclui ainda uma listagem completa das **Referências Bibliográficas** utilizadas durante este trabalho e três **Apêndices** onde se encontram: cópias das fichas do inventário e quantificação (**Apêndice 1**), do livro ilustrado “Pelos pedras do Pelô: o que nos contam as rochas em Salvador?” (**Apêndice 2**) e dos trabalhos publicados (**Apêndice 3**) no desenvolver desta Tese.

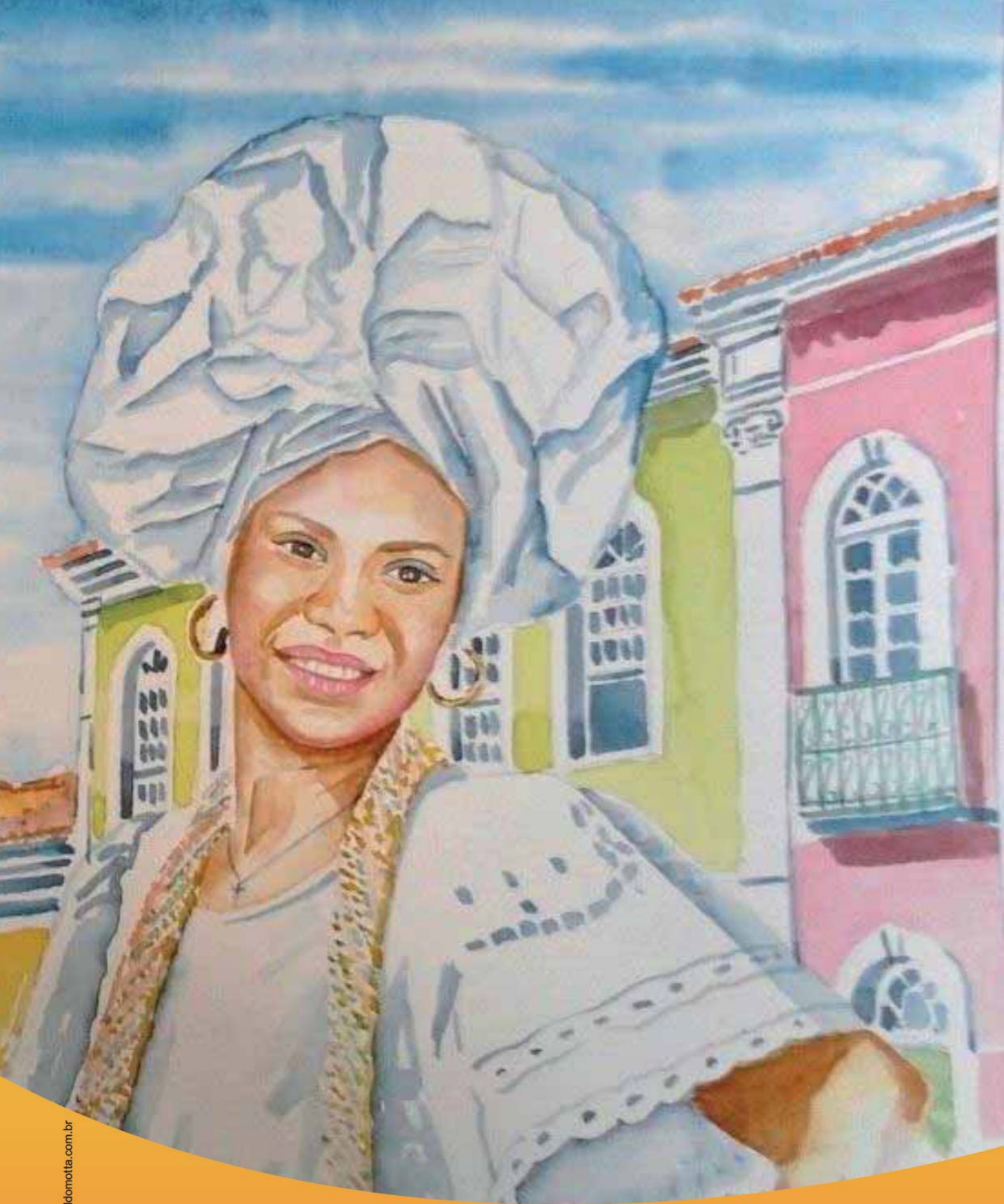


Imagem: mundodaquarela.anidomotta.com.br

Capítulo 2

Revisão Teórica

2.1 NOVOS PARADIGMAS DAS GEOCIÊNCIAS DO SÉCULO XXI

As ações humanas sobre a superfície terrestre, pautadas na prática do consumismo, do estilo de vida baseado nos modelos urbanos das grandes cidades, da obsolescência, da exploração sem controle dos recursos naturais, na relação distante das pessoas com a natureza como se dela não fizessem parte, tem se tornado uma rotineira preocupação em todo o mundo e, nas últimas décadas, várias campanhas em prol de um ambiente mais saudável com hábitos sustentáveis vem se tornado uma prática frequente. Como esta preocupação se reflete nas Geociências?

O primeiro ponto a se discutir são as ações relativas à divulgação e popularização destas Geociências. Desde a Conferência de Estocolmo (1972), o primeiro grande evento sobre meio ambiente realizado no mundo, que diversas estratégias e metas são planejadas por chefes de Estado com o intuito de conciliar o desenvolvimento socioeconômico com a conservação e proteção dos ecossistemas da Terra. Mas foi na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, a ECO-92, no Rio de Janeiro, que foi consagrado o conceito de desenvolvimento sustentável e, a partir de então, os países tentam atenuar as práticas perversas de exploração da natureza, adotando modelos mais brandos para o uso dos recursos naturais e fomentando a educação como força motriz para alcançar as mudanças desejadas (UNESCO, 2005).

Em diferentes conferências das Nações Unidas tem havido consenso de que a educação é condição *sine qua non* para as mudanças necessárias para o desenvolvimento sustentável. A Cúpula de Joanesburgo, em 2002, ampliou o conceito de desenvolvimento sustentável, ratificou metas educacionais e propôs a Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável proclamada para o período de 2005-2014 pela Assembleia Geral das Nações Unidas. Posteriormente, a Agenda 21, no seu capítulo 36, enfatiza que a educação é fundamental para promover o desenvolvimento

sustentável e melhorar a capacidade das pessoas em entender os problemas do meio ambiente e do desenvolvimento (UNESCO, 2005). Ou seja, todo o processo passa por atividades de **Educação em Geociências**. A **Figura 2.1A** ilustra a íntima relação entre a Geodiversidade e as ações de Educação em Geociências.

E como a sociedade brasileira tem se posicionado frente à urgente necessidade de um desenvolvimento sustentável? Em todo o mundo a abordagem tradicional da conservação da natureza sempre esteve mais vinculada aos aspectos bióticos omitindo os aspectos da **Geodiversidade**. As ações educacionais devem ser planejadas para atender diversas esferas da sociedade e, para isso todos devem estar engajados no mesmo propósito governos, empresas, organizações, cidadãos comuns. Mas como tornar estas ações efetivas? Os cursos universitários e técnicos hoje existentes no Brasil respondem a esta demanda da sociedade? Os profissionais das Geociências e/ou os licenciados em ciências que irão atuar na divulgação destes conceitos junto aos cursos de educação básica no país estão sendo preparados para enfrentar este desafio?

A **Geodiversidade** é o alicerce para a constituição da vida no planeta, e sem dúvidas a compreensão do Sistema Terra será mais simples para o público leigo à medida que os conceitos geológicos básicos sobre a formação e evolução deste planeta sejam introduzidos nos estudos de ciências desde as primeiras séries. Diversos países do mundo já revisaram seus parâmetros curriculares nacionais, introduzindo e/ou reintroduzindo este conhecimento.

Porém, a importância das geociências não se reflete na mesma velocidade nos cursos de formação de professores da educação básica, os quais se veem às voltas com conceitos abstratos aos quais eles mesmos não estão habituados e este desvio de formação leva à propagação de informações distorcidas sobre o Sistema Terra. Os novos conceitos, pensamentos e paradigmas estão sendo disseminados por todo o mundo e a educação em geociências toma novos formatos utilizando-se de novas

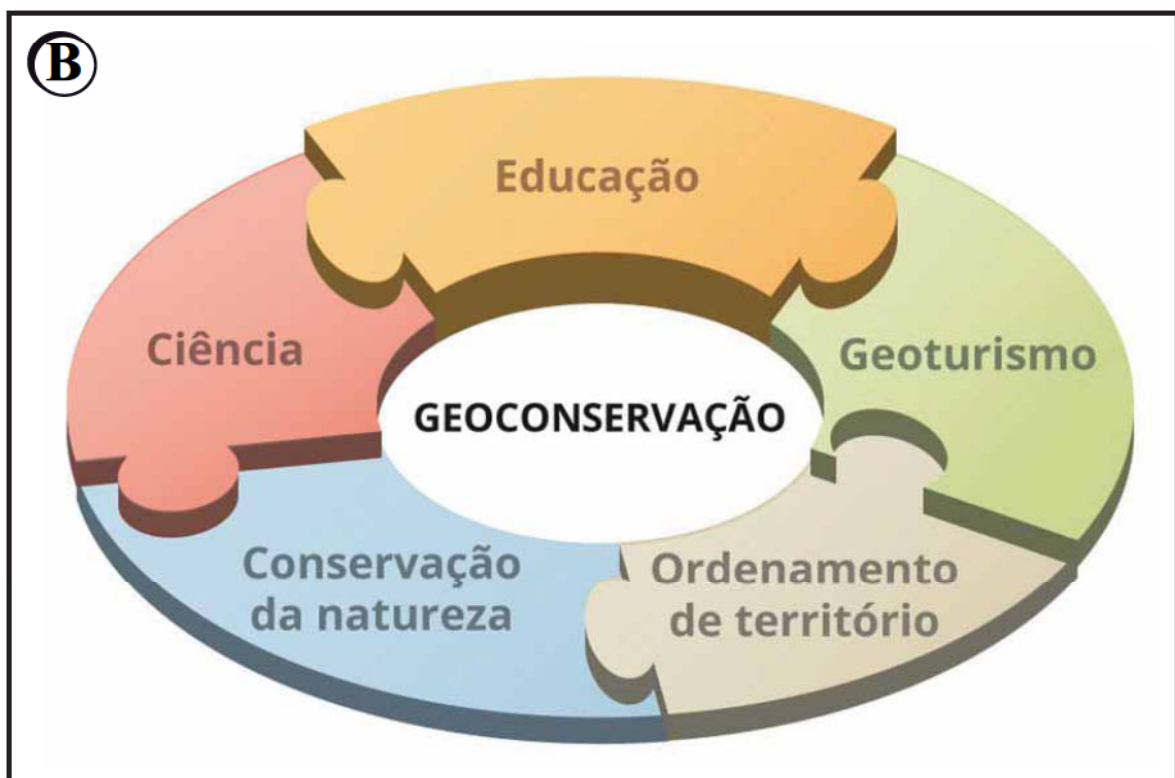
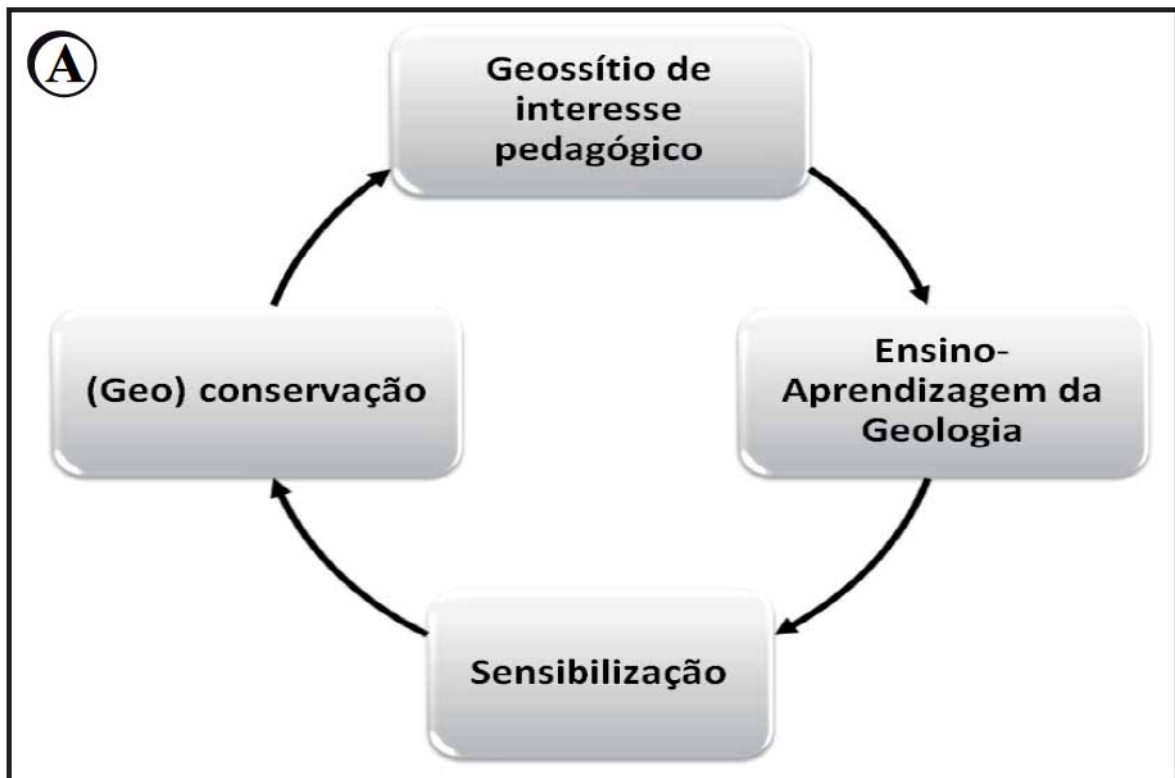


Figura 2.1. (A) Correlação entre ações de Ensino-Aprendizado de Geologia e avanços/eficiência na Geoconservação (adaptado de Brilha, 2006). **(B)** Síntese das ações envolvidas em um processo efetivo de Geoconservação.

práticas de alfabetização geocientífica que precisam ser revistas no Brasil, em especial nas regiões Norte-Nordeste.

Os 3Gs como são conhecidos o trinômio Geodiversidade – Geoconservação – Geoturismo, trazem respostas para o desafio de desenvolvimento sustentável e tem se tornado parte das soluções em todo o mundo, merecendo nos últimos anos a atenção de pesquisadores de renomadas instituições. Mas o que significam estes novos termos, introduzidos apenas recentemente no *geologuês*?

O entendimento sobre o significado do trinômio Geodiversidade, Geoconservação e Geoturismo foi de fundamental importância para desenvolvimento desta pesquisa e este capítulo trará ao leitor o sumário de uma extensa revisão bibliográfica sobre a temática que inclui ainda os aspectos da Educação em Geociências, em especial com um foco nas iniciativas no Brasil.

2.2 GEODIVERSIDADE

Segundo Serrano & Ruiz-Flaño (2007 a, b) o termo «Geodiversidade», surgiu nos anos 40 do século XX, introduzido pelo geógrafo argentino Federico Alberto Daus, sendo utilizado no contexto da geografia cultural para diferenciar áreas da Terra. A Geodiversidade aqui se referia ao mosaico de paisagens e diversidades culturais do espaço geográfico e às complexidades territoriais em diferentes escalas (locais, distritos e regiões), ou seja, refletia uma «diversidade geográfica».

Ao longo dos anos, o conceito de Geodiversidade sofreu muitas alterações. As concepções iniciais se alteraram e passaram a considerar a Geodiversidade como sinônimo de diversidade geológica. Esta origem “geológica” do termo geodiversidade é relativamente recente e controversa. Sabe-se que o termo começou a ser utilizado nos anos 90 por ocasião da *Conferência de Marlven* sobre Conservação Geológica e Paisagística, realizada em 1993 no Reino Unido (Gray, 2004) e as referências mais

antigas sobre este uso “geológico” do termo possuem não mais que 20 anos (Duff, 1994; Sharples, 1995; Eberhard, 1997; Arribas & Durán, 1998; Stanley, 2001; Nieto, 2001; Serrano & Ruiz-Flaño, 2007 a,b).

Porém, outros autores (Burek & Potter, 2002; Gray, 2004) sugerem o surgimento do termo na Tasmânia (Austrália). Por ser uma discussão relativamente recente é compreensível que não haja consenso sobre o conceito do termo Geodiversidade. Além disto, o confronto inicial das abordagens geográficas e geológicas ainda persiste entre muitos autores gerando alguns problemas de caráter conceitual (Nieto, 2001).

Johansson et al. (1999) definem a geodiversidade como a variedade de rochas, depósitos, relevos e processos geológicos que formam as paisagens. Essa multiplicidade de fenômenos e processos é refletida nas rochas que constituem uma determinada área. Segundo os autores, a geodiversidade pode ser considerada como uma expressão de diferentes ambientes geológicos (vulcânicos, glaciais, fluviais, litorais, entre outros) que são objetos de estudo de diversas áreas da Geologia.

Nieto (2001) propõe uma definição de Geodiversidade que pretende ser integradora baseada no “número e variedade de estruturas (sedimentares, tectônicas, geomorfológicas, hidrogeológicas e petrológicas) e de materiais geológicos (minerais, rochas, fósseis e solos), que constituem o substrato físico natural de uma região, sobre o qual ocorrem as atividades orgânicas, incluindo a antrópica”.

Stanley (2001) considera a geodiversidade como “uma variedade de ambientes, fenômenos e processos geológicos”, considerando-a “a infraestrutura para a vida na Terra” enquanto Bruschi (2007) define geodiversidade como sendo “a diversidade de ambientes geológicos que constitui a base e o substrato para a biodiversidade e os ecossistemas”.

Segundo Brilha (2005), a Europa e a Austrália são os dois continentes que lideram as discussões acerca desta temática. Inúmeras são as definições já

publicadas sobre o termo geodiversidade, algumas, contudo, são mais utilizadas, como a do australiano Sharples (2002) que resume o conceito de geodiversidade como “a diversidade de sistemas e processos geológicos (substrato), geomorfológicos (relevo) e pedológicos os quais são valorados dentro de um grupo básico de valores intrínsecos, ecológicos e antropocêntricos”.

Após alguns anos de discussões e publicações acerca do termo, contudo somente no ano de 2004 foi lançado o primeiro livro dedicado exclusivamente a esta emergente temática: “*Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature*” (Gray, 2004). Este autor apresenta em seu livro a definição da *Royal Society for Nature Conservation*, considerando-a como a mais completa: “A geodiversidade consiste na variedade de ambientes geológicos, fenômenos e processos ativos que dão origem às paisagens, rochas, minerais, fósseis, solos e outros depósitos superficiais que são o suporte para a vida na Terra”.

O conceito de geodiversidade no Brasil foi desenvolvido simultaneamente a outros países. Porém, somente no ano de 2008 foi lançado o primeiro livro que reúne os diferentes conceitos, trabalhos e metodologias acerca do estudo desta temática intitulado “Geodiversidade, Geoconservação e Geoturismo: trinômio importante para a proteção do patrimônio geológico” (Nascimento et al., 2008).

Veiga (1999) enfatiza o estudo das águas superficiais e subterrâneas nos estudos de geodiversidade. Para o autor, a geodiversidade expressa as particularidades do meio físico, compreendendo as rochas, o relevo, o clima, os solos e as águas, subterrâneas e superficiais, e está condicionada à morfologia da paisagem e à diversidade biológica e cultural. O estudo da geodiversidade é, em sua opinião, uma ferramenta imprescindível de gestão ambiental e norteador das atividades econômicas. Dentre as primeiras definições consta também a de Xavier da Silva & Carvalho Filho (2001), que conceitua geodiversidade a partir da “variabilidade das características ambientais de uma determinada área geográfica”.

A CPRM – Serviço Geológico do Brasil (2006) define geodiversidade como: “O estudo da natureza abiótica (meio físico) constituída por uma variedade de ambientes, composição, fenômenos e processos geológicos que dão origem às paisagens, rochas, minerais, águas, fósseis, solos, clima e outros depósitos superficiais que propiciam o desenvolvimento da vida na Terra, tendo como valores intrínsecos a cultura, o estético, o econômico, o científico, o educativo e o turístico”.

Carcavilla et al., (2008) entendem geodiversidade como a variedade de características geológicas presentes num determinado lugar considerando sua frequência, distribuição e como estes ilustram a evolução geológica do mesmo.

Conceito similar ao da CPRM é apresentado por Pereira (2010), que define geodiversidade como “o conjunto de elementos abióticos do Planeta Terra, incluindo os processos físico-químicos associados, materializados na forma de relevos (conjunto de geoformas), rochas, minerais, fósseis e solos, formados a partir das interações entre os processos das dinâmicas interna e externa do planeta, e que são dotados de valor intrínseco, científico, turístico e de uso/gestão”.

No contexto desta tese aceitamos as definições de geodiversidade apresentadas por Pereira (2010) e CPRM (2006) acrescentando a este entendimento a existência de elementos da geodiversidade em espaços urbanos, quer eles estejam fora do seu local de origem – exemplo, utilizações de rochas em construções – quer eles permaneçam no local de ocorrência natural, mas tenham sido incorporados ao ambiente urbano.

2.2.1 Patrimônio Geológico

O termo patrimônio geológico, assim como outras terminologias que o acompanham – geodiversidade, geossítio, geoturismo – apresenta algumas variações de interpretações e conceitos ou é também rotulado por outros termos.

Isto se explica, pois a preocupação acerca da sustentabilidade do planeta sob a vertente geológica ainda é muito recente se a compararmos à trajetória das pesquisas, trabalhos e campanhas no seio da sociedade sobre a conservação da biodiversidade. Porém, nos últimos anos, nota-se um crescente número de trabalhos acadêmicos desenvolvidos em todo o mundo no âmbito do estudo do patrimônio geológico sob a nova ótica da geoconservação.

Na bibliografia podemos encontrar outras nomenclaturas para expressar o termo “Patrimônio Geológico”, seja como locais ou pontos de interesse geológico (conhecidos como LIGs ou PIGs, p.e. Duque et al., 1983; Lima, 1996), georecursos (Muñoz, 1988) e, por sua raridade ou monumentalidade, podem ainda ser denominados de monumentos geológicos ou geomonumentos (Carvalho, 1998).

Muñoz (1988) apresenta um conceito de patrimônio geológico mais amplo incluindo a vertente cultural, e para este autor, o patrimônio geológico é: “constituído por georecursos culturais, que são recursos não renováveis de índole cultural, que contribuem para o reconhecimento e interpretação dos processos geológicos que modelaram o planeta Terra e que podem ser caracterizados de acordo com seu valor científico e didático, pela sua utilidade (científica, pedagógica, museológica, turística) e pela sua relevância (local, regional, nacional e internacional)”.

Outros conceitos como o de Valcarce & Cortés (1996) são mais objetivos: “um conjunto de recursos naturais não renováveis, de valor científico, cultural ou educativo, que permitem conhecer, estudar e interpretar a evolução da história geológica da Terra e os processos que a modelaram”.

Evidenciando, exclusivamente, a vertente geológica, Uceda (1996) diz que patrimônio geológico: “inclui todas as formações rochosas, estruturas, acumulações sedimentares, formas, paisagens, depósitos minerais ou paleontológicos, coleções de objetos geológicos de valor científico, cultural ou educativo e/ou de interesse

paisagístico ou recreativo, podendo incluir ainda elementos da arqueologia relacionados com instalações para a exploração de recursos do meio geológico”.

Segundo Ferreira et al. (2003), entende-se por patrimônio geológico o conjunto de locais e objetos geológicos que, pela sua favorável exposição e conteúdo, constituem documentos que testemunham a história da Terra – a geodiversidade.

Para Brilha (2005), o patrimônio geológico representa: “o conjunto de geossítios (ou locais de interesse geológico) inventariados e caracterizados de uma dada região, sendo os geossítios locais bem delimitados geograficamente, onde ocorrem um ou mais elementos da geodiversidade com singular valor do ponto de vista científico, pedagógico, cultural, turístico, ou outro”.

Essa temática diz respeito a uma nova perspectiva/área de estudo das Ciências da Terra e em alguns momentos pode causar alguns equívocos quanto às terminologias. O termo geossítio, por exemplo, recebe também outras designações como “local de interesse geológico”, “geotopo” ou “geomonumento”, porém, neste caso, convencionou-se a utilização do termo “geossítio” por associação com o termo anglosaxônico já conhecido “*geosite*”. Vale salientar também que, embora estreitamente ligados ao termo “patrimônio geológico”, os termos “geossítio” e “geodiversidade” possuem conceitos diferentes e, portanto, não devem ser confundidos como sinônimos.

No contexto desta tese, o patrimônio geológico, representa a busca dos geocientistas pelo reconhecimento, valorização, e necessidade de conservação dos elementos geológicos, considerando-se os diferentes tipos de valores envolvidos na questão (científico, cultural, estético ou econômico). Considera-se fundamental, portanto, maior sensibilização da sociedade para com esses aspectos geológicos a fim de diminuir essa distância tão visível entre os componentes bióticos e abióticos.

2.2.2 Valoração da Geodiversidade

A necessidade de proteção ou conservação de um geossítio ou de uma espécie de animal ou planta está diretamente relacionada à atribuição de algum valor. Atribuir valores numéricos à geodiversidade sem atribuir algum sentimento pessoal ou subjetividade é uma tarefa muito difícil.

Diversos autores tem se dedicado a criar metodologias de valoração da geodiversidade de maneira que torne este exercício o mais objetivo e imparcial possível. Mesmo assim, o juízo de valor atribuído será sempre dependente dos objetivos e da formação do pesquisador.

Para reduzir a subjetividade na quantificação e valoração da geodiversidade, Gray (2004) e Brilha (2005) estabeleceram que os valores da geodiversidade sejam classificados em:

- (i) **Valor Intrínseco:** é próprio de cada ocorrência e, portanto, de difícil quantificação, pois expressa a relação existente entre o homem, com suas perspectivas filosóficas, religiosas e culturais e a natureza.
- (ii) **Valor Cultural:** originado de forte interdependência entre o seu desenvolvimento social, cultural e/ou religioso e o meio físico que o rodeia. Os valores culturais tem forte influência em uma sociedade. Por exemplo: (i) os nomes de algumas cidades – Diamantina, MG, Pedra Vermelha, BA; (ii) à relação dos antepassados com a geodiversidade - nos materiais utilizados para fabricação de artefatos e objetos como ouro, bronze e ferro; (iii) a associação de feições geológicas/geomorfológicas da paisagem com imagens conhecidas como o Pico do Dedo de Deus (RJ), o Morro do Camelo (BA).

- (iii) **Valor Estético:** é inegável que todas as paisagens naturais possuem algum tipo de valor estético, mas sua valoração sempre tem influências do observador, sua cultura e formação.
- (iv) **Valor Econômico:** este aspecto é o mais compreensível e objetivo já que as pessoas estão habituadas a atribuir valor econômico a quase todos os bens e serviços baseado na lei da oferta e da procura. A grande maioria reconhece que os minerais, as rochas e os fósseis tem seu valor econômico, alguns muito elevados. Neste caso a dependência da geodiversidade e sua valoração se dão principalmente nos campos energético, da obtenção de matérias-primas, e da implantação de ocupação humana.
- (v) **Valor Funcional:** o parâmetro funcional diz respeito à utilidade daquela geodiversidade para a sociedade/ambiente no qual ela encontra-se inserida, destacando-se dois aspectos: (1) o valor da geodiversidade *in situ*, aquela de caráter utilitário ao Homem, como por exemplo a importância das quedas d'água para a construção de barragens e geração de energia, e (2) o valor enquanto substrato para a sustentação dos sistemas físicos e ecológicos, como o desenvolvimento da cultura do café em terra roxa, na região sudeste, a partir da decomposição do basalto e diabásio (Nascimento et al., 2008). O problema aqui é que uma alta valoração funcional pode implicar em um alto risco de vulnerabilidade.
- (vi) **Valor Científico e Educativo:** estes dois parâmetros são correlacionáveis e estão interligados. Ao valor científico pode se atribuir valor de âmbito fundamental (reconstituir a história evolutiva da Terra) e aplicado (necessidade de desenvolvimento científico e tecnológico). Por sua vez, o valor educativo corresponde à necessidade de contato direto

do profissional em treinamento e das gerações futuras com determinado exemplar da geodiversidade.

Tendo em vista a importância e os valores atribuídos à geodiversidade para a permanência de vida no planeta, foram cunhados em paralelo, outros dois termos que são Geoconservação e Geoturismo, sendo que ambos coexistem para que se possa manter de forma mais equilibrada e racional a diversidade geológica.

2.3 GEOCONSERVAÇÃO

Nas últimas décadas tem havido diversas iniciativas em nível de países, ONGs, associações, etc., no sentido de promover a conservação do patrimônio geológico, ou seja, a sua geoconservação. As iniciativas sobre a temática no âmbito acadêmico/científico e das políticas de conservação do ambiente têm fomentado novas estratégias e iniciativas de geoconservação em todo o mundo.

De acordo com Eberhard (1997) e Sharples (2002) a geoconservação envolve a capacidade de identificar e preservar aspectos da diversidade natural – ou geodiversidade – nos seus processos mais significativos: geológicos (substrato), geomorfológicos (paisagem) e pedológicos (solo), em função dos seus valores patrimoniais, ecológicos e intrínsecos. Brilha (2005) resume os objetivos da geoconservação na necessidade de conservação e gestão do patrimônio geológico e processos naturais a ele associados.

Da década de 1970 aos dias atuais algumas iniciativas e programas se destacaram no cenário mundial quanto às estratégias de geoconservação. O Programa Patrimônio Mundial da UNESCO, que teve início em 1972, é o primeiro reconhecimento internacional da temática da geoconservação, ao reconhecer como patrimônio mundial da humanidade “aspectos naturais, monumentos geológicos, sítios naturais importantes como testemunhos da história geológica e biológica da Terra;

áreas superlativas de excepcional beleza e valor estético; áreas importantes para a preservação de espécies ameaçadas e relevantes sob o ponto de vista científico ou de conservação” (Pereira, 2006).

Uma das iniciativas mais relevantes foi a criação em 1996 do Projeto *Geosites* pela IUGS (União Internacional de Ciências Geológicas) em substituição ao projeto anterior GILGES (*Global Indicative List of Geological Sites*) que havia sido criado no final dos anos 80 e início dos anos 90 com o objetivo de prover uma base de dados com os geossítios de relevância mundial. O Projeto *Geosites* ampliou este objetivo para dar suporte às iniciativas de geoconservação nacionais e internacionais. Na Europa, o *Geosites* incentivou a elaboração de inventários nacionais e a criação de uma lista europeia única, agrupando os mais importantes geossítios inventariados (Wimbledon, 1996).

Com envolvimento de organismos como a ProGEO (Associação Europeia para a Conservação do Patrimônio Geológico), a IUGS, e a UNESCO, foram surgindo várias iniciativas com a realização de workshops, simpósios e criação de grupos de trabalho especializados em geoconservação.

Isto culminou, ao final da década de 1990, no surgimento do projeto Geoparks (UNESCO) – que mais tarde evoluiria para a criação da Rede Global de Geoparques, em 2004 (Zouros, 2004) – uma iniciativa importante que previa a criação de áreas dedicadas à conservação do patrimônio geológico.

O Brasil vem se destacando no cenário internacional, com aumento no número de pesquisadores que desenvolvem trabalhos nesta área. Contudo, face à urgência das ações, a evolução da temática no país ainda é incipiente. A maior iniciativa de proteção do patrimônio geológico a nível institucional é coordenado pela Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos – SIGEP criada em 1997. Atualmente, há uma iniciativa da CPRM – Serviço Geológico do Brasil – de inventariação e quantificação dos geossítios em todo o Brasil, em diferentes escalas

de relevância (local, regional, nacional, internacional) através do Programa Geossit (<http://www.cprm.gov.br/geossit/>) e, também iniciativas de criação de 37 Geoparques. Cita-se como exemplo os trabalhos desenvolvidos pelo Núcleo de Pesquisa “*GeoHereditas*” da USP, tais como o inventário do patrimônio geológico do Estado de São Paulo (Mantesso-Neto et al., 2013).

Indispensável dizer que para despertar efetivamente no seio da sociedade a consciência para a geoconservação é necessário que todas as ações e iniciativas comecem na base da educação, através da informação e sensibilização. Neste aspecto ressalta-se aqui a importância dos trabalhos de disseminação e popularização do conhecimento geocientífico desenvolvidos em parcerias universidade/escola, tais como o projeto “Caminhos Geológicos do Brasil” no Rio de Janeiro (Mansur & Erthal, 2003, Mansur & Nascimento, 2007, Mansur, 2009) e “GeoLogar” (Rios et al., 2014, Rosato & Rios, 2014). Estas e outras iniciativas de educação não formal em geociências (ex. Barreto et al., 2014) possibilitam às pessoas o entendimento das inter-relações de processos do Sistema Terra, despertando para a importância e a necessidade de saber gerir melhor nossos recursos, respeitando os limites de resiliência da natureza e fomentando a geoconservação e a curiosidade em conhecer tais lugares.

2.4 GEOTURISMO

A curiosidade em conhecer outros lugares e vivenciar diferentes culturas são os principais motivos que desde tempos antigos motivam os viajantes. O turismo não é uma prática recente, porém o surgimento do turismo como atividade organizada só ocorreu no século XIX, quando o britânico Thomas Cook organizou a primeira excursão de trem no ano de 1841.

Desde então, a prática da atividade turística começou a crescer e nos meados do século XX, constatou-se a explosão do turismo de massa. Com a indústria do

turismo veio à segmentação da atividade turística com o objetivo de organização, planejamento, gestão, e atendimento à demanda, conforme características e objetivos da viagem de cada turista. Surgem assim os variados tipos de turismo: cultural, religioso, ecológico, rural, de aventura, de sol e praia, de negócios e eventos, etc.

A vertente geológica na atividade turística – geoturismo – como o elemento principal é uma mais-valia dentro da gestão e planejamento do território, mas só foi pensada há pouco tempo. A identificação com a natureza no turismo de aventura e no ecoturismo, especialmente, levou as pessoas a procurarem por lugares aprazíveis e de beleza cênica exuberante, as quais estão sempre associadas com processos e características geológicas locais. O que leva as pessoas a querer explorar montanhas, cachoeiras, cavernas, vulcões, águas termais... senão a morfologia que se forma pelos processos endógenos e exógenos da Terra? A componente geológica, do ponto de vista informativo/educativo com fins conservacionistas, até então nunca fora devidamente explorada, apesar de ser na maioria das vezes o motivo da escolha de uma determinada rota turística.

Atribui-se a Hose (1995) a primeira citação científica do termo geoturismo, que segundo ele é a: “provisão de serviços e facilidades interpretativas no sentido de possibilitar aos turistas a compreensão e aquisição de conhecimentos de um sítio geológico e geomorfológico, ao invés da simples apreciação estética”. Este mesmo autor, nos anos 2000, reformulou suas ideias e elaborou novo conceito, considerando o geoturismo como: “disponibilização de serviços e meios interpretativos que promovem o valor e os benefícios sociais de lugares com atrativos geológicos e geomorfológicos, assegurando sua conservação, para o uso de estudantes, turistas e outras pessoas com interesses recreativos e de ócio”.

A origem e a definição do termo geoturismo foi atribuída ao Reino Unido (Hose, 2000), acrescentando que o seu uso genérico ocorreu no início dos anos 1990, mas salientando que seus antecedentes remontam ao século XVII. Isto gerou uma grande

controvérsia entre origem e autoria do termo geoturismo, a qual está essencialmente vinculada a própria etimologia da palavra. Para a *National Geographic* (Stueve et al., 2002) o termo é de sua criação e tem origem na junção das palavras geografia (e não geologia) e turismo, sendo, portanto, uma combinação entre os atributos naturais e culturais. Buckley (2003) sustenta este conceito e ainda relaciona-o ao ecoturismo. Contrariamente ao que dita a *National Geographic*, Dowling & Newsome (2006) consideram a geologia e a geomorfologia os principais componentes e interesse central desse novo tipo de turismo. Hose (2006) vai além e, considera elementos fundamentais a combinação dos aspectos da geoconservação com a promoção turística.

Segundo a definição de Ruchkys (2007) geoturismo é: “um segmento da atividade turística que tem o patrimônio geológico como seu principal atrativo e busca sua proteção por meio da conservação de seus recursos e da sensibilização do turista, utilizando, para isto, a interpretação deste patrimônio o tornado acessível ao público leigo, além de promover a sua divulgação e o desenvolvimento das ciências da Terra”. Moreira & Bigarella (2008) dizem que do “geoturismo se entende que não há somente a apreciação da paisagem, e sim também sua compreensão, realizada com o auxílio dos meios interpretativo”.

A controvérsia sobre a autoria do termo é discutida por outros autores (ex. Brilha, 2005; Hose, 2008) que também discordam da definição da *National Geographic* e argumentam que esta não considerou trabalhos publicados anteriormente como os de Hose (1995, 2000).

Numa tentativa de clarificar e definir o conceito de geoturismo, no ano de 2011, na cidade de Arouca, Portugal ocorreu o I Congresso Internacional de Geoturismo onde foi publicada a Declaração de Arouca. Esta Declaração foi concebida após calorosas discussões durante o evento e elaborada em conjunto com acadêmicos, de

acordo com os princípios estabelecidos pelo *Center for Sustainable Destinations – National Geographic Society*, e apoiada pela UNESCO.

Nos primeiros parágrafos da Declaração de Arouca, acordou-se que o geoturismo deve ser definido como o “turismo que sustenta e incrementa a identidade de um território, considerando a sua geologia, ambiente, cultura, valores estéticos, patrimônio e o bem-estar dos seus residentes. O turismo geológico assume-se como uma das diversas componentes do geoturismo, sendo este uma ferramenta fundamental para a conservação, divulgação e valorização do passado da Terra e da Vida, incluindo a sua dinâmica e os seus mecanismos...” Esta é a definição utilizada nesta tese.

No Brasil, a iniciativa pioneira de colocar efetivamente o geoturismo em prática, teve início no ano 2000 quando o Departamento de Recursos Minerais do Estado do Rio de Janeiro (DRM-RJ) iniciou o Projeto Caminhos Geológicos, cujo objetivo era divulgar e promover a conservação dos monumentos geológicos do estado utilizando painéis interpretativos com informações acessíveis ao público leigo (Mansur & Nascimento, 2007).

Em 2003, a MINEROPAR – Serviço Geológico do Paraná lançou o projeto “Sítios Geológicos e Paleontológicos do Paraná”, que tem como objetivo a integração de locais relevantes da geologia local (afloramento, paisagem, minas) em programas de turismo e gestão, fazendo com que esses locais façam parte dos produtos turísticos. Outro objetivo desse projeto é difundir conhecimentos geológicos aos visitantes em espaços naturais protegidos instalando painéis explicativos e folhetos sobre aspectos geológicos mais importantes do Estado como as Estrias Glaciares de Witmarsum, os arenitos do Parque Estadual de Vila, as cataratas do Parque Nacional do Iguaçu (Moreira et al., 2008).

Outros estados como Ceará e Rio Grande do Norte, desenvolveram trabalhos parecidos com o intuito de divulgar a geologia local. Na Bahia, a Petrobrás, em

parceria com a SBG – Núcleo BA-SE e a CPRM, apoiaram o projeto Caminhos Geológicos da Bahia.

Vale frisar que o geoturismo é muito mais que um novo segmento turístico que movimenta a economia local. O geoturismo é uma ferramenta eficaz na disseminação do conhecimento, pois tem em seu escopo a educação e respeito ao ambiente, fomentando a geoconservação, e para alcançá-la fazem-se necessários trabalhos com fins interpretativos, científicos e educativos.

2.5 ASPECTOS DA EDUCAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS NO BRASIL

Uma sociedade, para ter atitudes sustentáveis, necessita primeiramente de conhecimento, sendo a educação uma pré-condição. As pessoas, de modo geral, precisam estar preparadas para fazer uma leitura crítica acerca das ações exploratórias sobre o ambiente, e refletir sobre o seu papel e a sua importância enquanto agente transformador inserido na atual perspectiva da sustentabilidade. Isto envolve processos de alfabetização científica e de educação ambiental.

Os conhecimentos geológicos, por exemplo, precisam se tornar visíveis aos olhos de uma sociedade leiga e, para isto, há infindáveis possibilidades de promoção do ensino e da popularização da geologia. Neste contexto, a promoção da educação em geociências, seja ela de maneira formal ou informal, permite às pessoas leigas apoderarem-se de informações que lhes são úteis e essenciais para entender o ambiente onde vivem, compreendendo a complexidade e a importância das conexões entre as diferentes esferas do planeta.

Parte desta discussão foi fomentada pelas questões ambientais, que há muitos anos estão sendo discutidas nos mais diversos meios da sociedade. Após séculos de dilapidação dos recursos naturais sem a preocupação com o esgotamento dos mesmos, o homem atual se encontra numa situação em que a pressão por recursos

naturais é cada dia maior. Temos agora de aprender a viver de forma sustentável. Seguir a filosofia da sustentabilidade é justamente uma tentativa de corrigir os sucessivos anos de erros de exploração do planeta Terra pelos humanos.

Refletindo esta preocupação, a Assembleia Geral das Nações Unidas proclamou o período de 2005-2014 como a Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável, dando ênfase ao papel central da educação na busca comum pelo desenvolvimento, sendo um instrumento de mobilização, difusão e informação (UNESCO, 2005). O objetivo principal desta iniciativa é integrar os valores inerentes em todos os aspectos da aprendizagem, com o intuito de fomentar mudanças de comportamento que permitam criar uma sociedade sustentável e mais justa para todos.

O Brasil, apesar de fortalecido com a implantação de políticas públicas, incentivos e programas de ações voltadas para a popularização da ciência, refletidas nos últimos anos em editais específicos lançados pelo MCTI, CNPq, CAPES, e Fundações Estaduais, mostra que estes ainda são insuficientes frente à demanda, e que levará mais algumas décadas para perceber mudanças mais concretas.

A alfabetização geocientífica é a resposta a esta demanda, pois possibilita uma melhor compreensão dos processos naturais ocorridos no planeta ao colaborar em contexto multi e interdisciplinar para a percepção da inter-relação existente entre as diferentes áreas das Ciências Exatas e da Terra, com as Ciências Humanas, Sociais e as Artes, o que permite a elucidação de informações contidas nas paisagens, as quais a maioria dos cidadãos comuns não sabe decodificar.

Esta deficiência do cidadão comum em interpretar as paisagens e compreender o ambiente como um sistema aberto e dinâmico é também reflexo dos currículos escolares deficientes e mal estruturados, que não estão devidamente preparados para a formação de um cidadão mais reflexivo e crítico acerca do seu papel como agente modelador da superfície terrestre. Os conteúdos geológicos – por exemplo – são

ministrados por profissionais, na maioria das vezes, que não possuem conhecimento e formação para tal. Tais conteúdos encontram-se dispersos nas matérias de Ciências e Geografia, o que resulta numa compreensão fragmentada e insatisfatória dos alunos que não conseguem explicar de forma ordenada a Terra, em conjunto, desde sua origem e fenômenos, dinâmicas, relação meio-homem, etc. Portanto, as Ciências da Terra devem ser entendidas como a base para o desenvolvimento de uma sociedade sustentável, cabendo aos profissionais da área aprimorar sempre suas estratégias no âmbito da educação formal e não formal.

2.6 AÇÕES DE GEOCONSERVAÇÃO E GEOEDUCAÇÃO NO BRASIL

A educação científica brasileira, em comparação com a de outros países, ainda deixa muito a desejar. Segundo Campos (1997) uma das razões para esta situação é a pouca articulação ou interesse de nossos cientistas e acadêmicos com questões de ensino, o que compromete ainda mais as bases educacionais. Este autor afirma que a comunidade científica seria a principal responsável para superar os abismos entre o que é ensinado e o que é pesquisado, entre a academia e as escolas, transformando o conhecimento produzido, qualificando e publicando em diferentes canais, em diferentes graus de complexidade e linguagem.

A Educação em Geociências é um rico campo de atuação com aplicações em variadas áreas do conhecimento, possibilitando uma série de relações entre saberes favorecendo um aprendizado mais completo, articulado e aplicado ao ambiente onde vivemos. Enquanto em alguns países, como, por exemplo, Portugal e Canadá, disciplinas das Ciências da Terra fazem há muito tempo parte dos currículos da educação básica, no Brasil, há pouco mais de uma década, as universidades da região sudeste principalmente, começaram a desenvolver trabalhos de popularização do conhecimento geocientífico, utilizando-se de diferentes recursos para tentar reduzir a lacuna que existe nos currículos escolares, diminuir a deficiência na formação do

professor e, mais do que isso, aproximar toda a sociedade de conhecimentos essenciais para a compreensão da Terra como um sistema vivo e dinâmico.

Hoje, essas ações são visíveis em vários estados do país, despertando o pesquisador/cientista para sua responsabilidade como interlocutor do conhecimento perante toda a sociedade. Um bom exemplo desta reviravolta foi o 47º Congresso Brasileiro de Geologia, em Salvador. As sessões temáticas de “Geodiversidade e Geoconservação” e “Ensino e Educação em Geociências” estiveram entre as que receberam a maior quantidade de trabalhos e as discussões foram extremamente enriquecedoras.

Em seguida, serão mencionados alguns exemplos de ações educacionais desenvolvidas no país que visam difundir e popularizar o conhecimento geocientífico a fim de sensibilizar as pessoas para a importância dos elementos abióticos do planeta e para a geoconservação.

2.6.1 Meios Interpretativos

A divulgação do patrimônio geológico para a sociedade requer recursos atrativos, que agucem a atenção dos curiosos e estimulem a leitura e interpretação dos geossítios. Segundo Luz e Moreira (2010), os meios interpretativos podem ser de dois tipos: (i) guiados, ou seja, aquele que depende do auxílio de uma pessoa e, (ii) auto guiado, aquele que depende apenas do auxílio de objetos como placas, painéis interpretativos, folders, guias impressos, etc.

Os painéis interpretativos são um dos meios interpretativos autoguiados mais utilizados em áreas protegidas e em roteiros geoturísticos, inclusive em centros urbanos. Contudo, tem-se notado que muitos destes painéis não têm uma apresentação apropriada para o grande público, tornando-os pouco provocativos por apresentarem excesso de texto, linguagem formal e, às vezes, poucos esquemas

ilustrativos, ou ilustrações em tamanhos que não valorizam a informação, como é o caso dos painéis das Figuras 2.2B e 2.3. Estes painéis precisam ser mais “leves”, com ilustrações grandes, coloridas, em esquemas simples, com informações expressas em linguagem mais suave e popular, que atraia o leitor e façam com que ele compreenda o que está exposto. Afinal, a grande maioria dos leitores é leiga e precisa de alguma forma, ser inquietada para o desejo de ler e compreender o que está exposto. A eficácia deste recurso está, portanto, intimamente relacionada às abordagens interpretativas que permitam uma comunicação eficaz com o público-alvo, caso contrário corre-se o risco de que estes painéis deixem de fazer sentido.

No Brasil, após o pioneirismo do projeto Caminhos Geológicos do Brasil que instalou diversos painéis, primeiramente no estado do Rio de Janeiro (**Figura 2.2**), houve uma grande aceitação desses painéis em projetos que visavam à divulgação do conhecimento, e posteriormente o seu uso em outros estados, como a Bahia (**Figura 2.3**). Porém, infelizmente, muitos desses painéis foram destruídos e removidos dos locais por ações de vandalismo. Hoje, na cidade de Salvador não existe nenhum desses painéis e o projeto Caminhos Geológicos da Bahia está inoperante.

Importante aqui destacar um recurso interpretativo inovador desenvolvido para facilitar os roteiros turísticos: os aplicativos para *smartphones*. Em todo o mundo já é uma prática divulgar os pontos turísticos das cidades com suas atrações naturais (fauna e flora), gastronomia, eventos culturais, etc, utilizando dessa tecnologia. Porém, o desenvolvimento de aplicativos com o objetivo de divulgar aspectos geológicos ainda estão em estágios embrionários. A **Figura 2.4** apresenta aplicativos para divulgação do turismo nas cidades de Curitiba (PR), Chapada Diamantina (BA) e Salvador (BA), sendo que o Guia Geoturístico de Salvador é a primeira iniciativa digital com foco principal no turismo geológico.



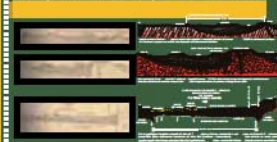
SALVADOR: CIDADE ALTA E CIDADE BAIXA, POR QUÊ?

PONTO DE INTERESSE GEOLÓGICO

FALHA DE SALVADOR



SECÇÃO DA FALHA DE SALVADOR



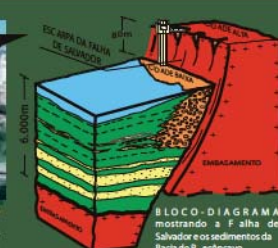
Como se formou a Falha de Salvador? A Falha de Salvador é uma falha normal que divide a cidade de Salvador em duas partes: a Cidade Alta e a Cidade Baixa. Ela se formou devido a movimentos tectônicos que ocorreram há milhões de anos.

BACIA DO RECÔNCAVO (CIDADE BAIXA) EMBASAMENTO (CIDADE ALTA)



A Falha de Salvador é uma falha normal que divide a cidade de Salvador em duas partes: a Cidade Alta e a Cidade Baixa. Ela se formou devido a movimentos tectônicos que ocorreram há milhões de anos.

Como se formou a Falha de Salvador? A Falha de Salvador é uma falha normal que divide a cidade de Salvador em duas partes: a Cidade Alta e a Cidade Baixa. Ela se formou devido a movimentos tectônicos que ocorreram há milhões de anos.



BLOCO-DIAGRAMA mostrando o E. Filho de Salvador e os sedimentos da Bacia do Recôncavo

A Falha de Salvador é uma falha normal que divide a cidade de Salvador em duas partes: a Cidade Alta e a Cidade Baixa. Ela se formou devido a movimentos tectônicos que ocorreram há milhões de anos.

Como se formou a Falha de Salvador? A Falha de Salvador é uma falha normal que divide a cidade de Salvador em duas partes: a Cidade Alta e a Cidade Baixa. Ela se formou devido a movimentos tectônicos que ocorreram há milhões de anos.

Assim, evidenciando a Falha de Salvador, um perfil geológico da Falha de Salvador. De fato, a Falha de Salvador é uma falha normal que divide a cidade de Salvador em duas partes: a Cidade Alta e a Cidade Baixa. Ela se formou devido a movimentos tectônicos que ocorreram há milhões de anos.

Mapa Geológico da Bacia do Recôncavo. Este mapa mostra a distribuição geológica das rochas na Bacia do Recôncavo, com diferentes cores representando diferentes tipos de rochas e estruturas geológicas.

Você está aqui!!! Este mapa indica a localização do ponto de interesse geológico em Salvador, Bahia.



FUI NO TORORÓ BEBER ÁGUA E ACHEI.....

PONTO DE INTERESSE GEOLÓGICO

O CICLO HIDROLÓGICO



O ciclo hidrológico é o processo pelo qual a água se move e muda de estado na Terra. Ele envolve a evaporação da água dos oceanos e superfícies terrestres, a condensação em nuvens, a precipitação na forma de chuva ou neve, a infiltração no solo e o escoamento superficial para os corpos d'água.

LOCALIZAÇÃO DAS FONTES DE SALVADOR



As fontes de Salvador são alimentadas por águas subterrâneas que circulam no subsolo. Elas são encontradas em diferentes locais da cidade, cada uma com suas características próprias de qualidade e quantidade de água.

CARACTERÍSTICAS DA FONTE DO TORORÓ



A Fonte do Tororó é conhecida por fornecer água de excelente qualidade. Ela é formada pela infiltração de águas pluviais no subsolo, que são filtradas naturalmente pelas rochas calcárias da região.



Figura 2.3. Exemplos de painéis interpretativos do Projeto Caminhos Geológicos do Brasil na Bahia: (A) Falha de Salvador e (B) Dique do Tororó (DRM-RJ).



Figura 2.4. Exemplos de guias digitais disponíveis para download em smartphones. (A) Curta Curitiba (www.curtacuritibaanoiteiro.com.br) (B) Chapada Diamantina Mobile. (<http://www.guiachapadadiamantina.com.br/aplicativo>) (C) Geoturismo Salvador (www.geologar.com.br).

2.6.2 Capacitação de Professores em Geociências – O caminho real!

Cursos visando à formação/atualização de professores de ensino básico em geociências e ações de popularização das geociências começaram a ocorrer em associação à realização do Congresso Brasileiro de Geologia em 2006. Desde então, este evento bienal tem valorizado esta formação e os cursos de capacitação se tornaram parte tradicional das ações (**Figura 2.5**).

Em 2014, foi firmada uma parceria com a Secretaria de Educação, Cultura, Tecnologia e Inovação do Estado da Bahia que permitiu ampliar o escopo desta formação em ações de três etapas que envolveram os tutores de ciências da própria secretaria (70), alunos de diversas escolas participantes, e professores de ciências, geografia, matemática, história, língua portuguesa e biologia. Professores e autoridades envolvidas reconheceram a importância deste tipo de formação e a necessidade de suprir esta carência de forma urgente (Rios et al., 2014, Pinto & Rios, 2014a, Pereira et al., 2014).

Os cursos de capacitação ainda são muito pontuais e insuficientes para suprir a atual carência curricular no sistema de ensino das escolas, especialmente, as da rede pública. Um dos pontos positivos do curso de capacitação é a possibilidade dele ser replicado ou retrabalhado nas escolas de origem tendo os tutores como multiplicadores da ação. Na Bahia, esta ação comprovou a sua eficácia pela mobilização testemunhada na Secretaria de Educação do Estado, e motivada pela busca dos próprios professores, em dar continuidade a esta ação, de forma regular. Contudo, ações esporádicas e limitadas aos Congressos e Simpósios de Geologia mostram-se insuficientes para responder à demanda da comunidade. Ações como estas precisam acontecer de forma contínua através da interação entre a academia e a sociedade, seja em projetos de extensão, seja em atividades curriculares do tipo ACC (ações em comunidade).

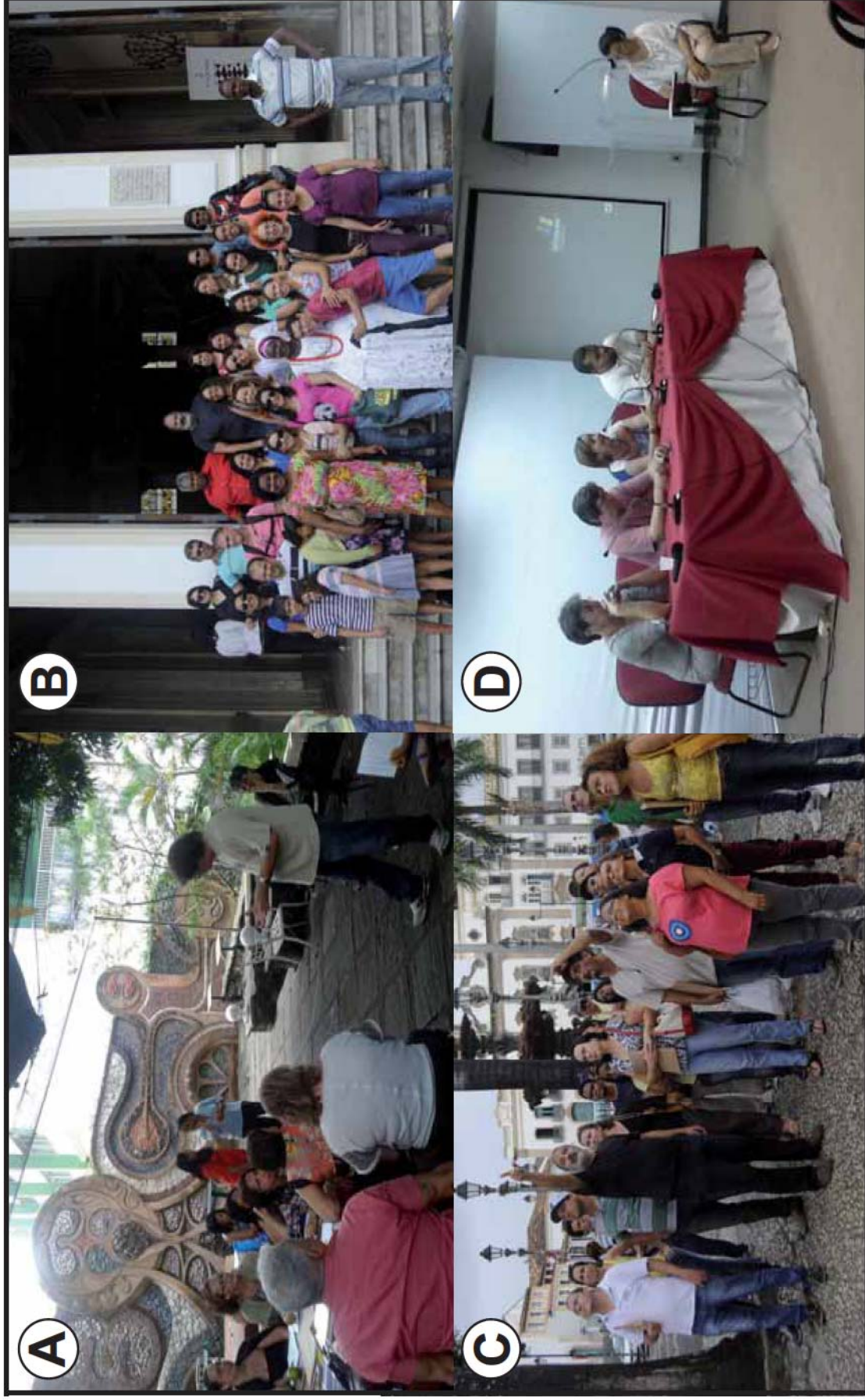


Figura 2.5. Curso de Capacitação "Geocientistas do Amanhã". Etapa 1 - Formação de tutores dos programas Ciência na Escola e Pacto pela Educação: (A) Museu Geológico da Bahia - Aula prática sobre Universo e Sistema Solar, (B) Aula de campo no Centro Histórico de Salvador. Etapa 2 - Capacitação de professores do ensino básico de várias cidades baianas: (C) Roteiro Geoturístico no Centro Histórico de Salvador, (D) Mesa redonda sobre Educação em Geociências finalizando as atividades em 2014.

2.6.3 Roteiros Geoturísticos: Ferramenta para a Alfabetização Científica

A valorização dos aspectos geológicos na atividade turística constitui, assim, uma forma de interagir da sociedade com o meio físico, através da descoberta e admiração de elementos, até então, ignorados na paisagem (Conceição et al., 2009). Neste sentido, os roteiros geoturísticos são importantes ferramentas para a popularização do conhecimento, uma vez que funcionam como uma aula de campo, atividade ao ar livre e em contato íntimo e direto com o que se está apresentando. Esses roteiros auxiliam no aprendizado, possibilitando a alfabetização científica dos visitantes que, em grande maioria, chegam com pouco ou nenhum conhecimento na área da geologia e geomorfologia. Por este motivo Ruchkys (2007) alerta que, ao se traçarem estes roteiros, é fundamental que o patrimônio geológico seja apresentado de forma interessante/atrativa, numa linguagem de mais fácil entendimento, de forma a contemplar os interesses de pessoas de diferentes perfis, para que estes possam querer aprender mais sobre os processos geológicos.

A prática dos roteiros geoturísticos é uma realidade em diversos países (ex: Geoparque Arouca – Rocha et al., 2010; Geoparque Naturtejo – Rodrigues & Carvalho, 2010 e Catana, 2008). No Brasil, essa atividade ganhou espaço nos últimos 10 anos com a criação do Geoparque Araripe no Ceará em 2006 (Mochiutti et al., 2012) e está se desenvolvendo bem em vários estados como, por exemplo, na Bahia (Geoparque Morro do Chapéu), em Mato Grosso do Sul (Geoparque Bodoquena-Pantanal), no Rio Grande do Norte (Geoparque Seridó), em Minas Gerais (Geoparque Quadrilátero Ferrífero) onde projetos de geoparques estão bem avançados. Em ambientes urbanos, o roteiro geoturístico mais conhecido nacionalmente é o de Curitiba, apresentado por Liccardo et al. (2008), no qual destaca-se a geologia da cidade em seu estado “natural” e em monumentos arquitetônicos, informando origem e características dos variados materiais geológicos encontrados, e associando estas informações aos aspectos histórico, turístico e cultural.

Apesar dos avanços são poucos os artigos publicados no Brasil sobre o geoturismo e seus roteiros. A grande maioria dos trabalhos ainda está publicada apenas na forma de resumos, dissertações, e apresentações em eventos, o que dificulta o acesso a literatura técnica apropriada. Recentemente a CPRM publicou o livro “Propostas de Geoparques do Brasil” (Schobbenhaus & Silva, 2012), que traz um resumo das principais ações. Ressaltam-se as atividades sobre o geoturismo mineral do Sul (Liccardo & Juchem, 2008), roteiro geoturístico na Rota dos Tropeiros no Paraná (Liccardo, 2012), geoturismo no Kart (Piekarz, 2011), roteiro geoturístico no Centro da Cidade de São Paulo (Augusto & Del Lama, 2011), geoturismo em Currais Novos – RN (Medeiros & Oliveira, 2011), geoturismo na região de Nordestina-BA (Santos, 2010), geoturismo no centro histórico de Natal (Carvalho, 2010), geoturismo em Fernando de Noronha (Moreira, 2009), geoturismo da região do Rio de Contas-BA (Barreto, 2008), entre outros.

2.7 SUMÁRIO

Diversos países desenvolvem projetos baseados no viés da divulgação do conhecimento geológico com o propósito da geoconservação utilizando como ferramenta o turismo. Estas iniciativas só tem sucesso quando permitem o contato direto com a geodiversidade, quer em atividades educativas formais, no âmbito escolar e acadêmico, quer em atividades não formais, dirigidas ao público em geral.

O geoturismo está intrinsecamente associado à geoconservação e esta associada a educação, sempre focados na valorização da geodiversidade. Por isso, a trajetória histórico-conceitual do termo geoturismo e dos outros termos mencionados anteriormente – geodiversidade, patrimônio geológico e geoconservação – embora ainda seja marcada por algumas controvérsias, aponta para uma íntima relação entre eles (**Figura 2.1B**).

Projetos que estimulem a geoconservação e o geoturismo devem ir além do intuito preservacionista, visto que direcionam não só o olhar do estudante, mas também o do cidadão comum e o do turista, que viaja em busca de diversão e aventura, mas que adicionalmente levará na bagagem conhecimento, ao compreender o processo de formação da paisagem, e que passará a ver a Terra como um elemento dinâmico, repleto de peculiaridades, fruto de reações diversas, enfim, detentora de uma história.

Seguindo essa tendência, a cidade de Salvador também entra no circuito de rotas geoturísticas. Nesta tese, apresenta-se o inédito roteiro geoturístico de Salvador como uma contribuição para a difusão do conhecimento das geociências, em especial da geologia, junto ao público local, turistas e estudantes, especialmente com o objetivo de partilhar o conhecimento e sensibilizar as pessoas para a importância do seu belíssimo patrimônio geológico, sua geodiversidade e da necessidade de geoconservação.



Imagem: mundodaquarela.anidomotta.com.br

Capítulo 3

Geologia In Situ

3.1 INVENTÁRIO E QUANTIFICAÇÃO DO PATRIMÔNIO GEOLÓGICO URBANO DA CIDADE DE SALVADOR-BAHIA, BRASIL

Atualmente bilhões de pessoas vivem em ambientes urbanos, muitos completamente isolados da natureza e alheios aos seus múltiplos aspectos. Apesar de dependentes da tecnologia, e por consequência, da exploração dos recursos minerais, uma grande parte desta população desconhece conceitos básicos da geologia e ignora as implicações globais do seu estilo de vida.

Para conservar é necessário conhecer. A educação para a geoconservação e sustentabilidade possibilita transformar as pessoas em cidadãos mais esclarecidos e críticos sobre o ambiente onde vivem. Portanto, a aquisição de uma cultura geocientífica não pode estar restrita apenas ao ambiente escolar e/ou dependente do sistema formal de ensino.

A educação não formal e a difusão do conhecimento por diferentes meios de comunicação possibilitam alcançar um número maior de pessoas, de diferentes faixas etárias e variadas formações profissionais. Algumas ciências têm sido muito eficientes na popularização dos conteúdos apreendidos a partir das pesquisas acadêmicas. É o caso da paleontologia, em especial no estudo dos dinossauros, que transformados em brinquedos, filmes e desenhos, se tornaram de domínio público. Resultado: a maioria das crianças hoje não se assusta e é capaz de pronunciar nomes e descrever estilos de vida de vários destes animais pré-históricos.

Como disseminar, contudo, o conhecimento sobre o patrimônio abiótico? Há alguns anos o turismo tem sido uma ferramenta eficaz e capaz de veicular na sociedade conhecimentos sobre história, geografia, artes, e cultura. Recentemente o ecoturismo introduziu noções sobre a natureza e a biodiversidade. As geociências, entretanto permaneciam restritas à comunidade acadêmica.

Há cerca de dez anos um novo movimento busca preencher esta lacuna. Batizado de Geoturismo (Hose, 1995, 2000), a proposta é associar os elementos abióticos ao turismo. Com isto surgiu a Rede Global de Geoparques (Zouros, 2004), e nela o inventário, quantificação e valoração de sítios geológicos, ou geossítios, que precisam ser conservados para as gerações futuras por sua exclusividade, excepcionalidade, representatividade de determinado processo ou período da história da Terra e, portanto, de valor intrínseco, cultural, estético, econômico, funcional, científico e/ou educativo (Gray, 2004; Brilha, 2005), em uma escala de importância local, regional, continental ou mundial.

Surgiram assim áreas de geoconservação, inicialmente na Europa e Ásia, e daí o conceito foi sendo difundido para outras partes do mundo. As áreas pesquisadas e inventariadas foram inicialmente sítios naturais preservados *in natura*. Nos últimos anos começa-se a perceber a importância de expandir estes estudos ao ambiente urbano, onde hoje vive mais de 50% da humanidade. Este é o foco desta pesquisa. O inventário e a quantificação de geossítios na primeira capital do Brasil: Salvador.

Este capítulo se propõe a apresentar a geologia *in situ* de Salvador. Ou seja, os geossítios preservados nesta metrópole e que possuem um forte apelo para a divulgação das geociências e popularização científica deste conhecimento.

3.2 SELEÇÃO DOS GEOSSÍTIOS

Os trabalhos de seleção, caracterização e descrição destes geossítios envolveram várias etapas que foram descritas em detalhe no Capítulo 1. O trabalho iniciou com a escolha dos geossítios a serem inventariados. Para isto considerou-se a acessibilidade, infraestrutura, e conservação do geossítio, e a sua inserção nos roteiros turísticos tradicionais da cidade.

Foram selecionadas 6 áreas-chave para os estudos. Os geossítios escolhidos, dispostos ao longo da faixa litorânea que limita Salvador estão localizados em um percurso total de cerca de 110 km. Cada um deles foi então visitado, georreferenciado, fotografado e descrito. Para a definição dos geossítios foram aplicados os conceitos teóricos de Brilha (2005) que considera geossítio como a “ocorrência de um ou mais elementos da geodiversidade – aflorantes quer em resultado da ação de processos naturais, quer devido à intervenção humana - bem delimitado geograficamente, e que apresentem valor singular do ponto de vista científico, pedagógico, cultural, turístico, ou outro”.

A etapa seguinte incluiu uma cuidadosa revisão bibliográfica para identificação dos trabalhos acadêmicos já realizados em cada um deles e o preenchimento da ficha de inventário dos geossítios – utilizando o programa Geossit (Lima *et al.*, 2010) – para a sua quantificação. Nesta fase foi também feito um convênio de cessão de fotos aéreas com o fotógrafo Nilton Souza, que gentilmente cedeu o uso de algumas imagens.

3.3 CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS DE SALVADOR

A cidade de Salvador foi fundada por Tomé de Souza em 1549. O português aproveitou-se da privilegiada situação geográfica da Baía de Todos os Santos para instalar os primeiros edifícios em um alto topográfico na porção interna da Baía. Criava-se então a cidade fortaleza, toda cercada de muros e protegida pelas escarpas rochosas.

Esta situação incomum é fruto de um acidente geológico. A cidade de Salvador está inserida na unidade geotectônica do Cráton do São Francisco (CSF) (Almeida, 1977), tendo o principal momento da sua evolução tectônica cessado no final do Paleoproterozóico. O CSF constitui grande parte dos terrenos metamórficos do estado

da Bahia, abrangendo também porções dos Estados de Minas Gerais, Goiás, Pernambuco e Sergipe.

As rochas do CSF que afloram na porção nordeste do Estado correspondem a rochas granulíticas de alto a médio grau de metamorfismo. Estas litologias embasam as cidades de Salvador e Esplanada, e adentram o Estado de Sergipe, formando o Orógeno Salvador-Esplanada (Barbosa & Dominguez, 1996). Este orógeno estende-se desde Salvador até a cidade de Buquim (SE), sendo que, na sua porção nordeste, está coberto pelos depósitos Fanerozóicos do Grupo Barreiras, e na parte sudoeste, pelas rochas sedimentares da Bacia do Tucano-Recôncavo.

A cidade de Salvador e região metropolitana encontram-se inteiramente inseridas no Orógeno Salvador-Esplanada e sua geologia foi subdividida por Barbosa *et al.* (2005) em três domínios principais:

- A. o **Alto de Salvador**, um horst formado por rochas metamórficas de alto e médio grau, Arqueanas e/ou Paleoproterozóicas, que separa a bacia do Recôncavo do Oceano Atlântico.
- B. a **Bacia Sedimentar do Recôncavo**, constituída por rochas sedimentares Mesozóicas, faz parte do sistema Recôncavo-Tucano-Jatobá e está limitada a leste pela falha de Salvador, e
- C. a **Margem Costeira Atlântica**, formada por acumulações pouco espessas de sedimentos argilosos, arenosos e areno-argilosos.

3.3.1 O Alto de Salvador - Horst

A porção mais urbanizada da capital baiana, que cronologicamente corresponde ao primeiro domínio geológico - conhecido como o Alto de Salvador – encontram-se terrenos Proterozóicos com idades de formação anteriores à Orogenia Transamazônica (2,1Ga - 1,8Ga).

O Alto de Salvador representa uma associação de rochas metamórficas de alto a médio grau, com grande diversidade de litotipos, gnáissificadas e deformadas polifasicamente, correspondendo aos escudos antigos do Cráton do São Francisco (Almeida, 1977, Barbosa *et al.*, 2005, Souza, 2008, 2009, e Souza *et al.*, 2010a). Este alto cristalino é separado da Bacia Sedimentar do Recôncavo pela Falha de Salvador e nele existem dois domínios topográficos, separados por uma zona rúptil, denominada de Falha do Iguatemi, subparalela à Falha de Salvador.

Na porção oeste do Alto Cristalino/Falha Iguatemi, o relevo é mais pronunciado (altitudes > 60m), ocorrendo rochas do fácies granulito. Nesta zona, Barbosa *et al.* (2005) descreveram a existência de (i) rochas metamórficas paraderivadas alumino-magnesianas, granulitos básicos, e quartzitos, e (ii) rochas metamórficas ortoderivadas que incluem granulitos tonalíticos e charno-enderbíticos, os quais contêm enclaves ultramáficos de metapiroxenitos e máficos de metagabros, sendo cortadas por sienogranitos e diques máficos.

Na porção leste da Falha do Iguatemi, onde as elevações são menores (<30m), Barbosa *et al.* (2005) identificaram rochas monzoníticas e monzodioríticas, além das rochas gnáissicas graníticas, anfibolíticas e migmatíticas, com predominância do fácies anfibolítico (**Figura 3.1**).

3.3.2 A Bacia Sedimentar do Recôncavo / Baía de Todos os Santos - Rifte

O domínio geológico da Bacia do Recôncavo – ou o Sistema Recôncavo-Tucano-Jatobá - é formado por coberturas sedimentares Jurássico-Cretácicas e tem sua origem relacionada ao processo de separação Brasil – África, refletido localmente em um processo de rifteamento, que deixou como herança um sistema de grabens alongados segundo a direção NE-SO. Suas formações são constituídas por pacotes de arenitos, conglomerados, calcários e folhelhos estratificados (Almeida, 1977 apud Silva Filho, 2008). Seus limites são dados pelo Alto de Aporá, a norte e noroeste, pelo

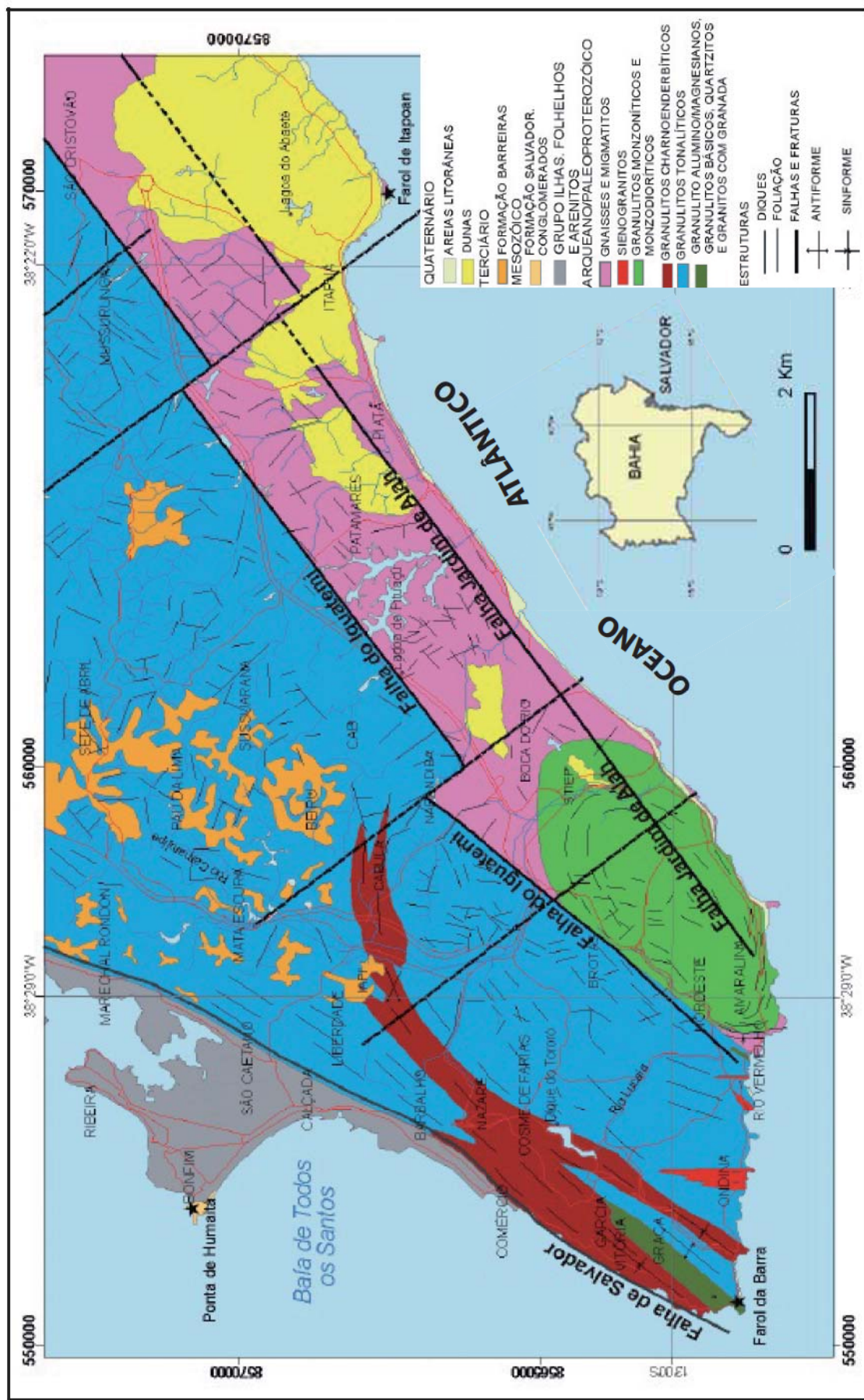


Figura 3.1. Mapa geológico simplificado de Salvador, Bahia. Modificado de Nascimento et al., 2008.

sistema de falhas da Barra, a sul, pela falha de Maragogipe, a oeste, e pelo sistema de falhas de Salvador, a leste (**Figura 3.2**).

Com uma área de cerca de 1233 km², a Baía de Todos os Santos (BTS) tem sua origem atribuída a um rifte abortado nas fases iniciais da abertura do Oceano Atlântico. Assim, o rifte Recôncavo-Tucano-Jatobá e, conseqüentemente a BTS, tem sua origem relacionada aos campos de tensão que produziram a abertura do oceano Atlântico Sul, nos momentos iniciais da ruptura do paleocontinente Gondwana Ocidental. O rifte é tradicionalmente interpretado como reflexo de um braço abortado do Atlântico-Sul, e a geologia desta baía pode ser sumariada em três etapas evolutivas: (i) pré-rifte, (ii) sin-rifte, e (iii) pós-rifte (**Figura 3.3**).

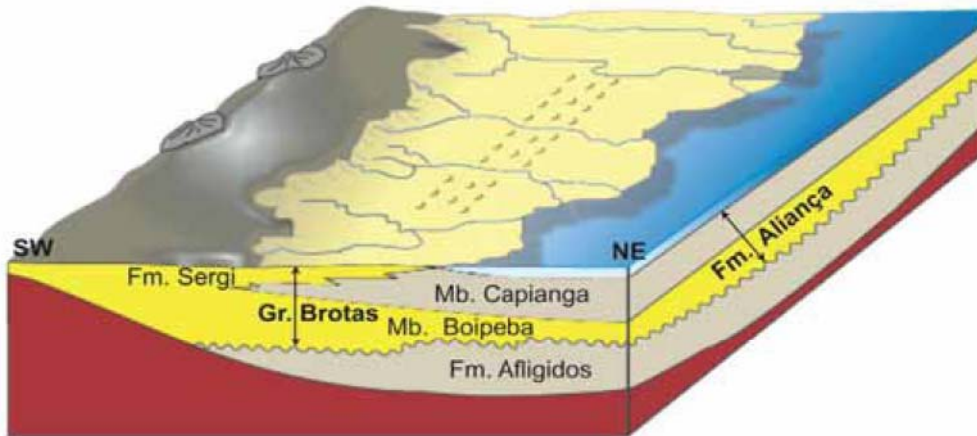
De acordo com Magnavita *et al.* (2005), durante a fase pré-rifte, no Neojurássico e Eocretáceo (+/- 150Ma, Regali & Viana, 1989, Arai *et al.*, 1989), foram depositados os sedimentos aluviais do Grupo Brotas representados por folhelhos avermelhados e arenitos da Formação Aliança, sotopostos a arenitos fluviais e eólicos da Formação Sergi (**Figura 3.4**). Na seqüência depositaram-se os sedimentos do Grupo Santo Amaro, iniciando – na base – com sedimentos fluviais e lacustres da Formação Itaparica e sobre eles os arenitos fluviais e eólicos da Formação Água Grande.

Na fase sin-rifte, no Berriasiano (145-125 Ma), após a ruptura que originou a Falha de Salvador, formou-se um lago com algumas centenas de metros de profundidade. Esta fase comporta dois sistemas deposicionais:

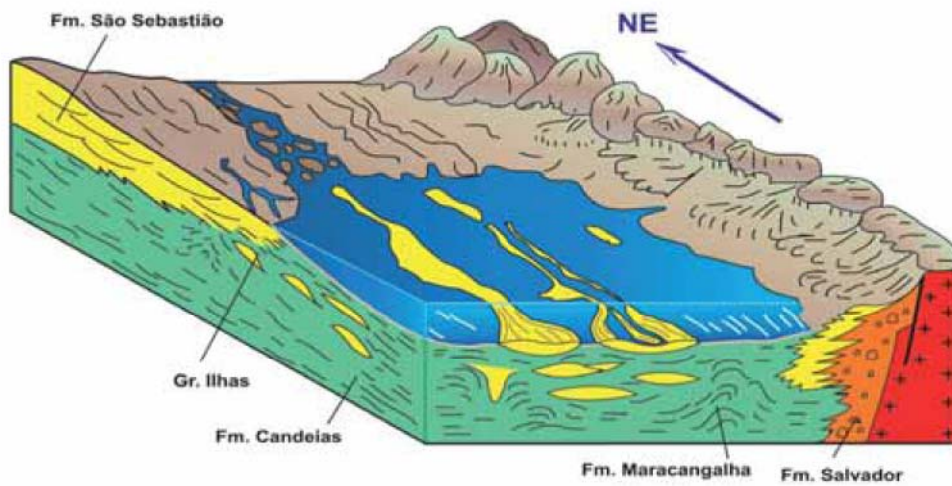
- (i) Sistema Flúvio-Deltáico-Lacustre, proveniente da Bacia de Tucano, onde se acumularam lamas ricas em matéria orgânica (Formação Candeias, Grupo Santo Amaro), resultando em folhelhos, hoje expostos no município de Saubara (microrregião de Santo Antônio de Jesus). Posteriormente, os rios adentraram o lago, formando deltas e depositando sedimentos finos (Formação Ilhas). Os abalos sísmicos posteriores geraram correntes de turbidez e assim transportaram estes sedimentos para as partes mais



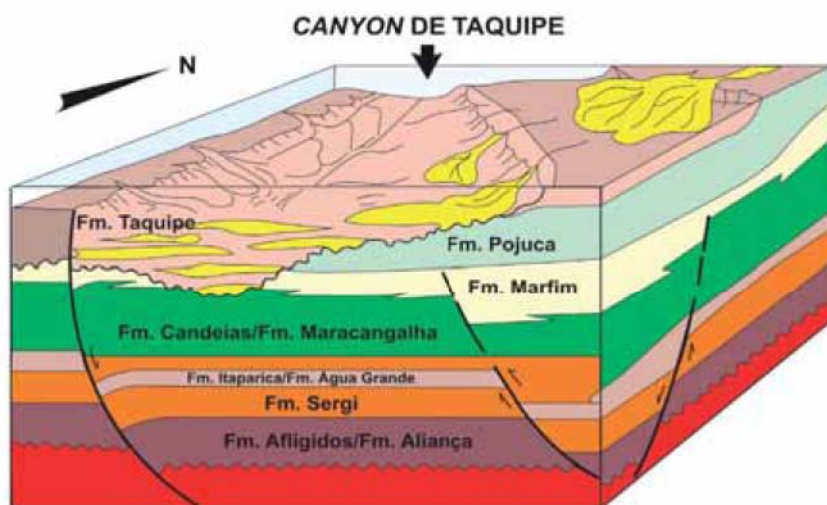
Figura 3.2. Mapa geológico esquemático do Rife Recôncavo-Tucano-Jatobá (Fonte: Magnavita et al., 2003; Milhomem et al., 2003).



(1) **Paleogeografia pré-rifte** - O fraturamento dos continentes provoca a ruptura das rochas iniciando o processo de fraturamento e a formação da fossa, que se enche de água, gerando um lago profundo



(2) **Paleogeografia sin-rifte** - A sedimentação entulha a calha e provoca a descida do bloco baixo, causando terremotos e aprofundando ainda mais a fossa.



(3) **Paleogeografia pos-rifte** - A sedimentação entulhou a calha e a fossa é invadida pelo Oceano Atlântico que muda a Baía de Todos os Santos.

Figura 3.3. Esquema ilustrativo das etapas evolutivas da Baía de Todos os Santos / Bacia do Recôncavo (apud Magnavita et al., 2005).

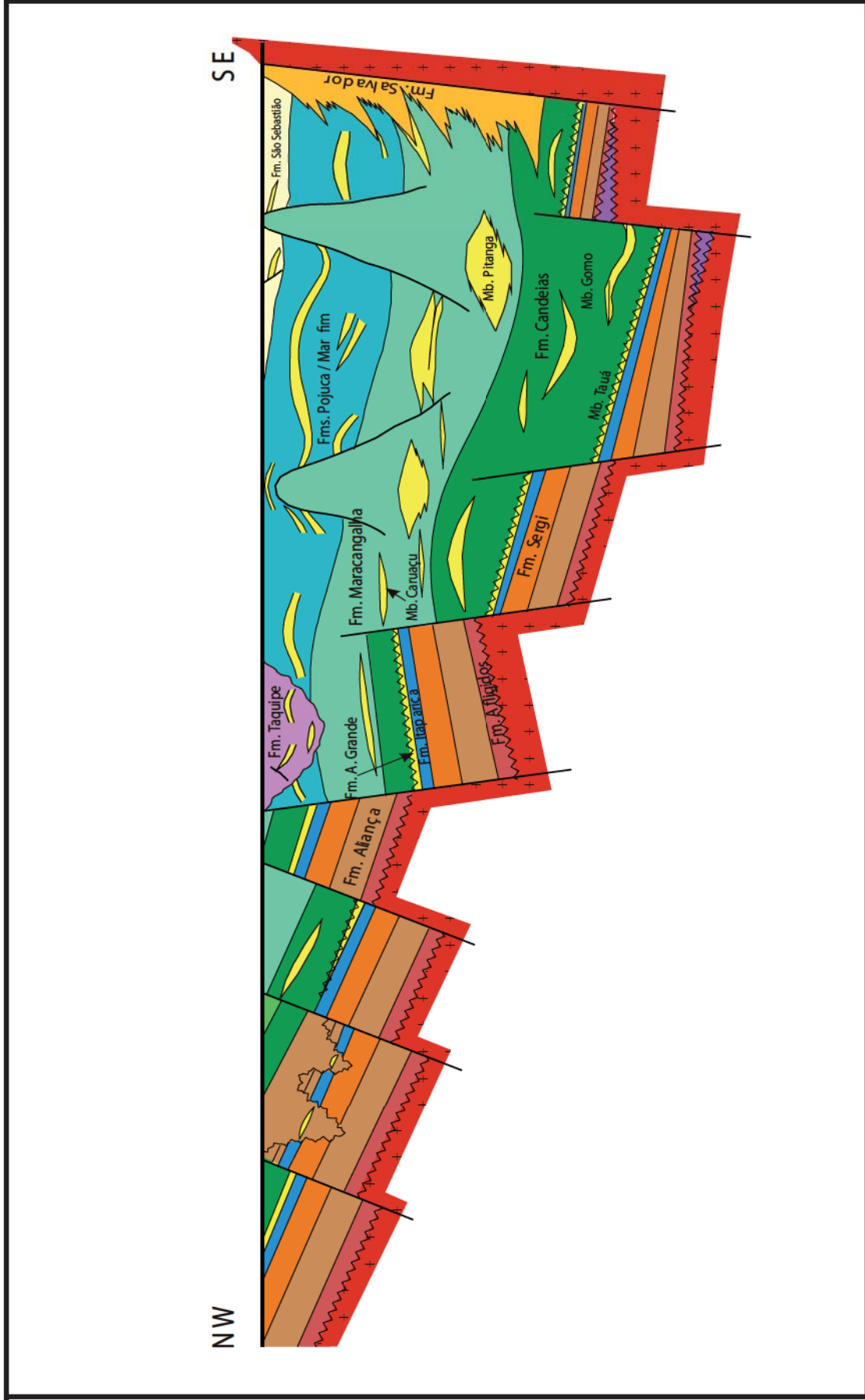


Figura 3.4. Seção geológica esquemática da Bacia do Recôncavo (apud Milhomem et al., 2003).

profundas do lago formando arenitos e sedimentos estratificados que afloram no entorno da Baía de Todos os Santos (ex. Base Naval de Aratu) e nas ilhas da região (Itaparica, Frades, etc).

- (ii) Nesta ocasião, desenvolveu-se na borda leste um sistema deposicional secundário, transversal a bacia, devido à erosão das rochas do bloco elevado da falha, a partir do que foram se acumulando as cunhas de conglomerados da Formação Salvador (**Figura 3.4**, Magnavita *et al.*, 2005; Dominguez & Bittencourt, 2009).

Na fase de pós-rifte (<125 Ma) foram depositados os sedimentos fluviais da Formação São Sebastião, e no soerguimento pós-rifte, os conglomerados da Formação Marizal, que se depositaram sobre a superfície erosiva ondulada. Esta fase foi marcada por lenta e restrita subsidência térmica e diversas fases de soerguimento e erosão (**Figura 3.3**, Magnavita *et al.*, 2005).

3.3.3 A Margem Costeira Atlântica

O terceiro domínio, a Margem Costeira Atlântica, é constituído por depósitos Neogênicos do Grupo Barreiras, depósitos marinhos quaternários e por sedimentos inconsolidados, modelados por flutuações climáticas e do nível relativo do mar (Souza, 2008).

Em conjunto com a Margem Africana, a Margem Costeira Atlântica é composta por vários pares conjugados de margens e riftes abortados (aulacógenos), cada um dos quais possui a sua própria tectônica e expressão estratigráfica (Versfelt, 2010). Os afloramentos destas rochas na Grande Salvador são limitados à orla marítima da cidade e aos parques de dunas do Costa Azul e Abaeté.

3.4 GEOSSÍTIOS: HISTÓRIA GEOLÓGICA E POTENCIAL TURÍSTICO

3.4.1 Geossítio Conglomerados de Monte Serrat

Coordenadas: 12°55'44"S e 38°31'20"W, 12°55'50"S e 38°31'03"W, 12°55'47"S e 38°31'02"W, 12°55'41"S e 38°31'11"W

Percurso: Parada 1, Km 0

Localização: Ponta de Humaitá

Valor: Sedimentológico

Conglomerados são rochas sedimentares compostas por fragmentos arredondados de diversas origens e granulometrias, a maioria superior a 2mm, ligados por uma matriz fina. Em Salvador, um exemplo espetacular de conglomerados pode ser visto próximo ao Forte Monte Serrat na Ponta de Humaitá, na Cidade Baixa.

O geossítio de Monte Serrat (**Figura 3.5**) representa o mais extenso e mais bem exposto dos afloramentos de conglomerados que ocorrem no bloco baixo da Falha de Salvador. De acordo com Araújo (2008), o afloramento de Monte Serrat (**Figura 3.6**) é composto por intercalações de níveis de conglomerados (**Figura 3.7 A, B, C**), arenitos (**Figura 3.7 D**) e lamitos (**Figura 3.7E**), característicos de depósitos de leques deltáicos superpostos e amalgamados. Os conglomerados de Monte Serrat formam corpos irregulares e dispersos dentro do Grupo Ilhas, depositados na fase sin-rifte da bacia do Recôncavo (**Figura 3.1 e 3.3**). Pertencentes à Formação Salvador, estas rochas são compostas por leques conglomeráticos em formato de espessas cunhas que exibem afinamento em direção ao centro da bacia (**Figura 3.4**). Ainda segundo Araújo (2008) os conglomerados de Monte Serrat se apresentam como níveis polimíticos, compostos por clastos de gnaisses, granulitos, pegmatitos e anfibolitos, provenientes do Alto de Salvador. Incluem ainda, nos níveis estratigráficos superiores, extra-clastos de carbonatos originários na Formação Estância. Os clastos variam em granulometria de grânulos a matações e o arredondamento varia de anguloso a

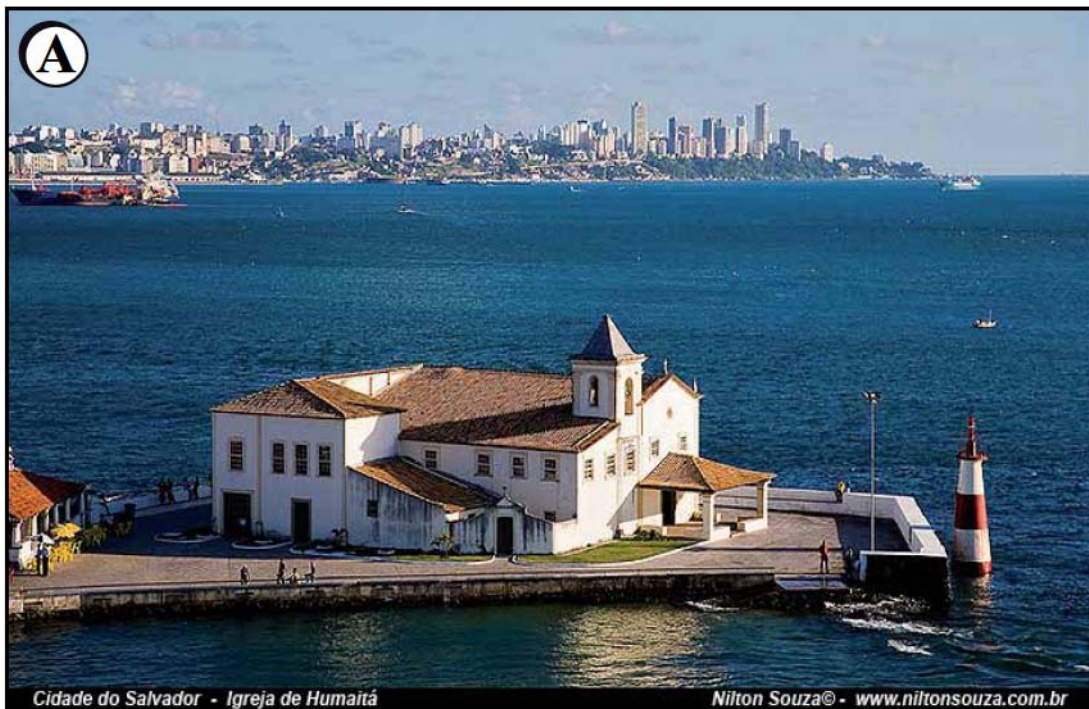


Figura 3.5. A Baía de Todos os Santos: (A) Visão panorâmica da Baía de Todos os Santos, olhando da Ponta de Humaitá em direção ao espelho da Falha Salvador. Foto: Nilton Souza.. (B) Imagem do afloramento do conglomerado da Formação Salvador na Igreja Nossa Senhora de Monte Serrat. Foto: Acacia Bastos.

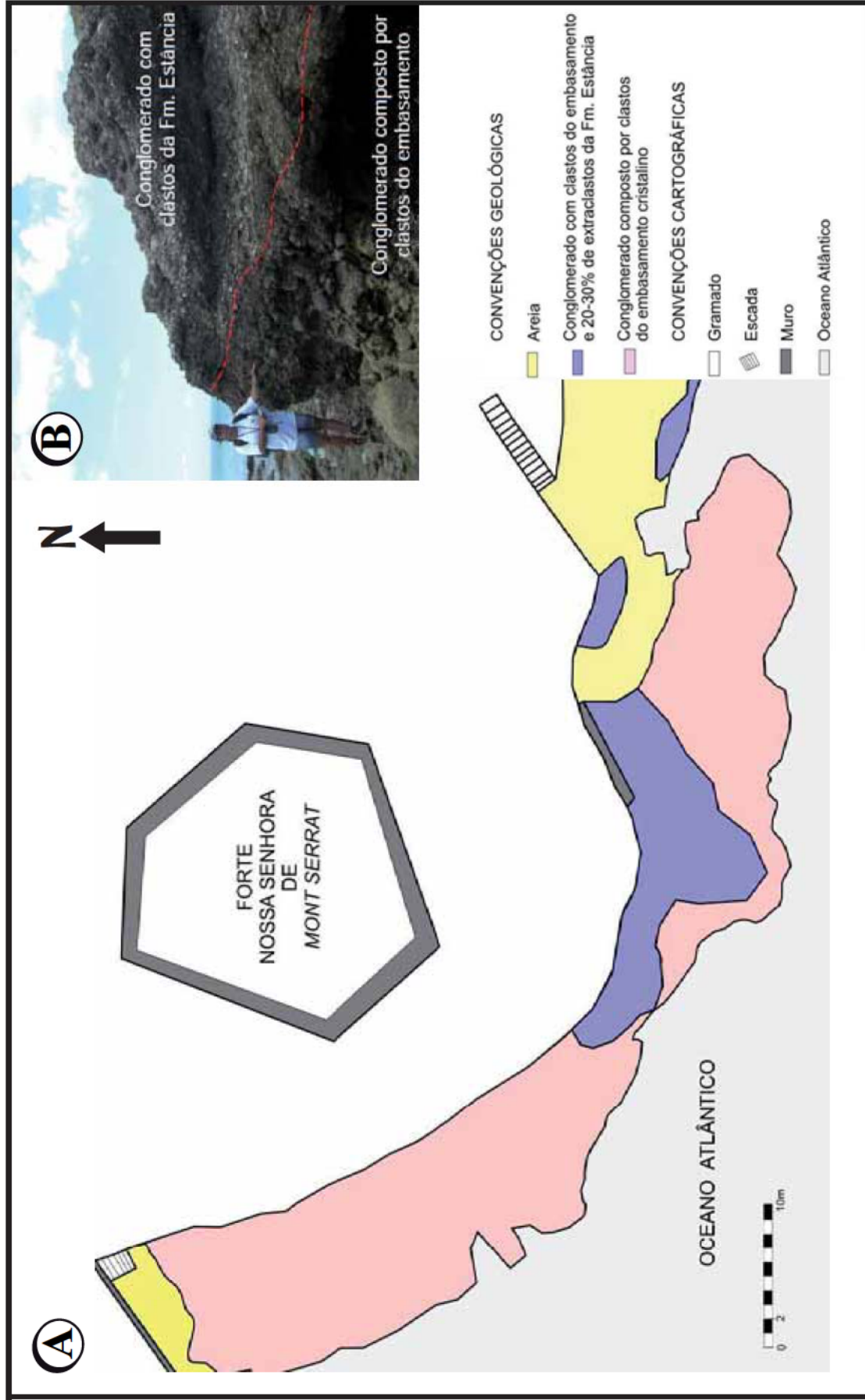


Figura 3.6. Geossítio Conglomerado Monte Serrat: (A) Mapa geológico simplificado da região de Monte Serrat / Ponta de Humaitá . (B) Imagem detalhando os tipos de conglomerados aflorantes (Fonte: Araújo, 2008).

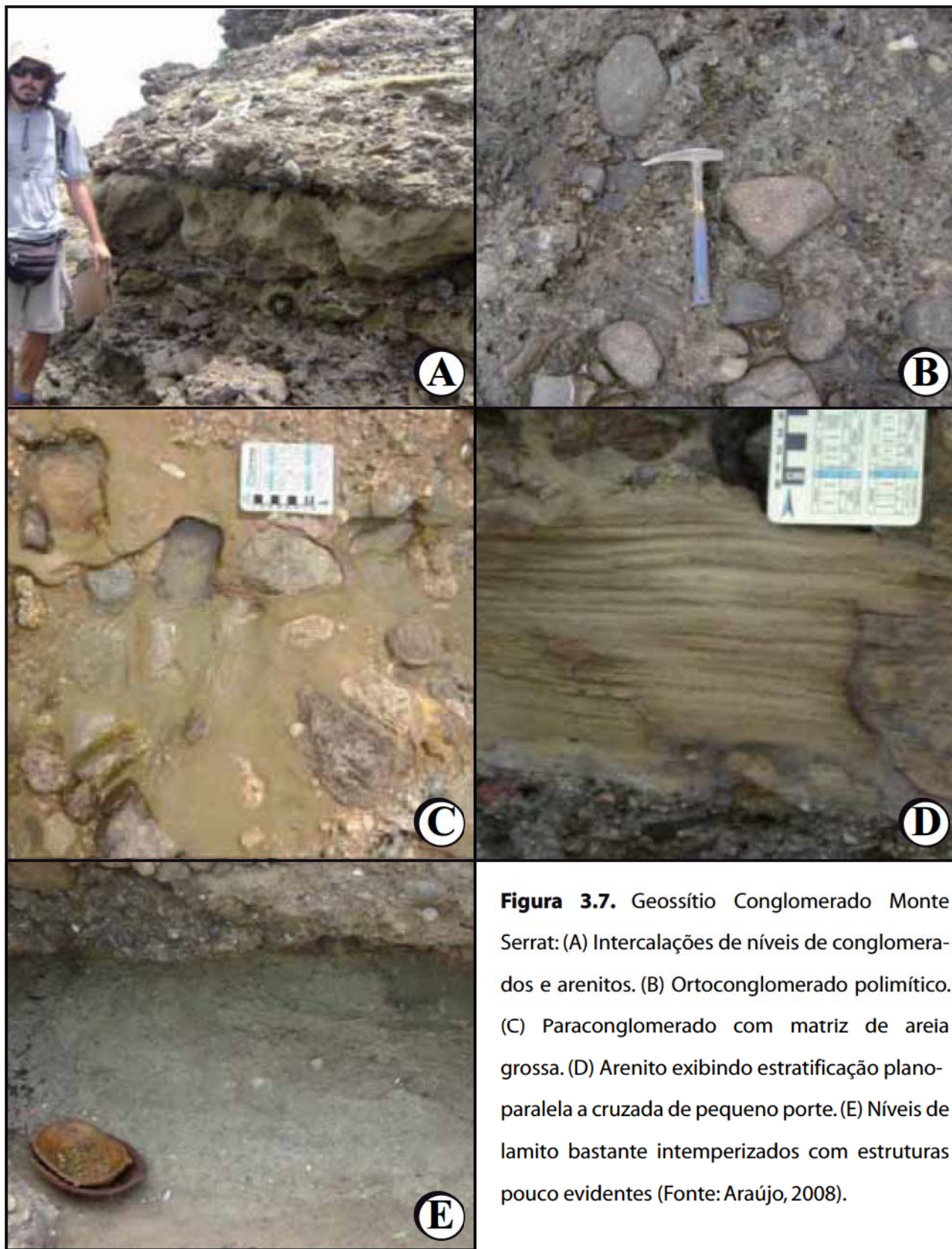


Figura 3.7. Geossítio Conglomerado Monte Serrat: (A) Intercalações de níveis de conglomerados e arenitos. (B) Ortoconglomerado polimítico. (C) Paraconglomerado com matriz de areia grossa. (D) Arenito exibindo estratificação plano-paralela a cruzada de pequeno porte. (E) Níveis de lamito bastante intemperizados com estruturas pouco evidentes (Fonte: Araújo, 2008).

arredondado, o que não tem sido relacionado ao transporte sofrido, mas à dureza dos seus constituintes e sua susceptibilidade ao intemperismo.

Estes conglomerados possuem extrema importância na história evolutiva da Bacia do Recôncavo, pois datam a instalação da fase rifte, visto que, depósitos de leques são sensíveis indicadores de controles alogênicos na bacia onde são depositados, como tectonismo e variações no nível do mar ou lago (Miall, 1992).

As lentes de arenitos que ocorrem intercaladas ou associadas aos conglomerados são interpretadas como resultado da pouca segregação dos conglomerados com estruturas que indicam altas concentrações de fluidos no ambiente deposicional. Os lamitos encontram-se bastante intemperizados, com coloração cinza-esverdeada, sendo interpretados como sedimentos resultantes das porções mais distais dos leques deltaicos (Araújo, 2008).

A Ponta de Humaitá é um ponto turístico famoso em Salvador, localizado na Península de Itapagipe (**Figura 3.5**), no bairro de Monte Serrat, de onde se tem uma vista panorâmica para a Baía de Todos os Santos (BTS) e para a escarpa da Falha de Salvador. O acesso à área é fácil, tanto por transporte público quanto por particular. O geossítio tem boas condições de observação, porém há restrições quanto às questões de esgotamento sanitário (dejetos expostos e mau cheiro).

Um importante monumento histórico-cultural, o Forte de Nossa Senhora de Monte Serrat, foi erguido nesta área, parte oeste da Península Itapagipana, em torno de 1586, baseado em fortificações italianas, e representa um dos melhores exemplares da arquitetura militar do Brasil antigo. Com formato poligonal irregular e 3 canhões, o forte deveria defender toda a BTS. Sua história registra inúmeros conflitos entre portugueses, alemães e espanhóis, tendo sido destruído e reconstruído várias vezes nos séculos 17 e 18. Seu atual formato hexagonal com uma torre em cada aresta data de 1693.

Do ponto de vista geoturístico é também importante lembrar que foi na BTS onde (Lima & Vasconcellos, 2004): (i) se descobriu a existência de petróleo no Brasil, em 21 de Janeiro de 1939, no Lobato; (ii) se iniciou a exploração deste recurso natural – com a descoberta do campo petrolífero de Candeias, e a descoberta do 1º poço comercial de petróleo do Brasil, o 1-C1-BA, em 1941 - e, (iii) ocorreu a implantação da 1ª refinaria do país, em setembro de 1950, a Refinaria Landulpho Alves, em Mataripe/São Francisco do Conde.

O Poço do Lobato, localizado ao final da Rua do Amparo, é o primeiro poço brasileiro onde se encontrou petróleo, e dista cerca de 7km do Monte Serrat. Este poço, o número 163 da Petrobrás, possuía apenas modestos volumes de petróleo em lentes de areia, mas tornou-se o marco do petróleo nacional quando pequena quantidade de óleo apareceu a 210m de profundidade, demonstrando a existência de petróleo no Brasil após várias tentativas frustradas, provando que valia a pena insistir **(Figura 3.8A, B)**.

A existência de petróleo no Brasil foi veementemente defendida pelo escritor José Bento Monteiro Lobato **(Figura 3.8D)** que escreveu os livros “O escândalo do Petróleo” (Lobato, 1936) e “O poço do Visconde, geologia para crianças” (Lobato, 1938), chegando a ser preso em 1941, acusado de querer desmoralizar o Conselho Nacional do Petróleo – criado em 1938, mas que negava a existência de óleo no Brasil. Foi sua luta incessante que inspirou a campanha “O petróleo é nosso!” e que resultou na criação da Petrobrás, em 3 de outubro de 1953 (Lei 2004, Lima & Vasconcellos, 2004), quando o petróleo se tornou um “patrimônio nacional”.

Apesar de tudo isto, o fato do 1º poço brasileiro a apresentar petróleo chamar-se Lobato é mera coincidência e deve-se ao fato do petróleo ter sido descoberto na Fazenda do Sr. Lobato. Na verdade, o petróleo no Lobato foi descoberto pelo engenheiro baiano Manuel Ignácio Bastos **(Figura 3.8C)** e, apesar de nos anos seguintes ficar comprovado que a acumulação de petróleo do Lobato não possuía

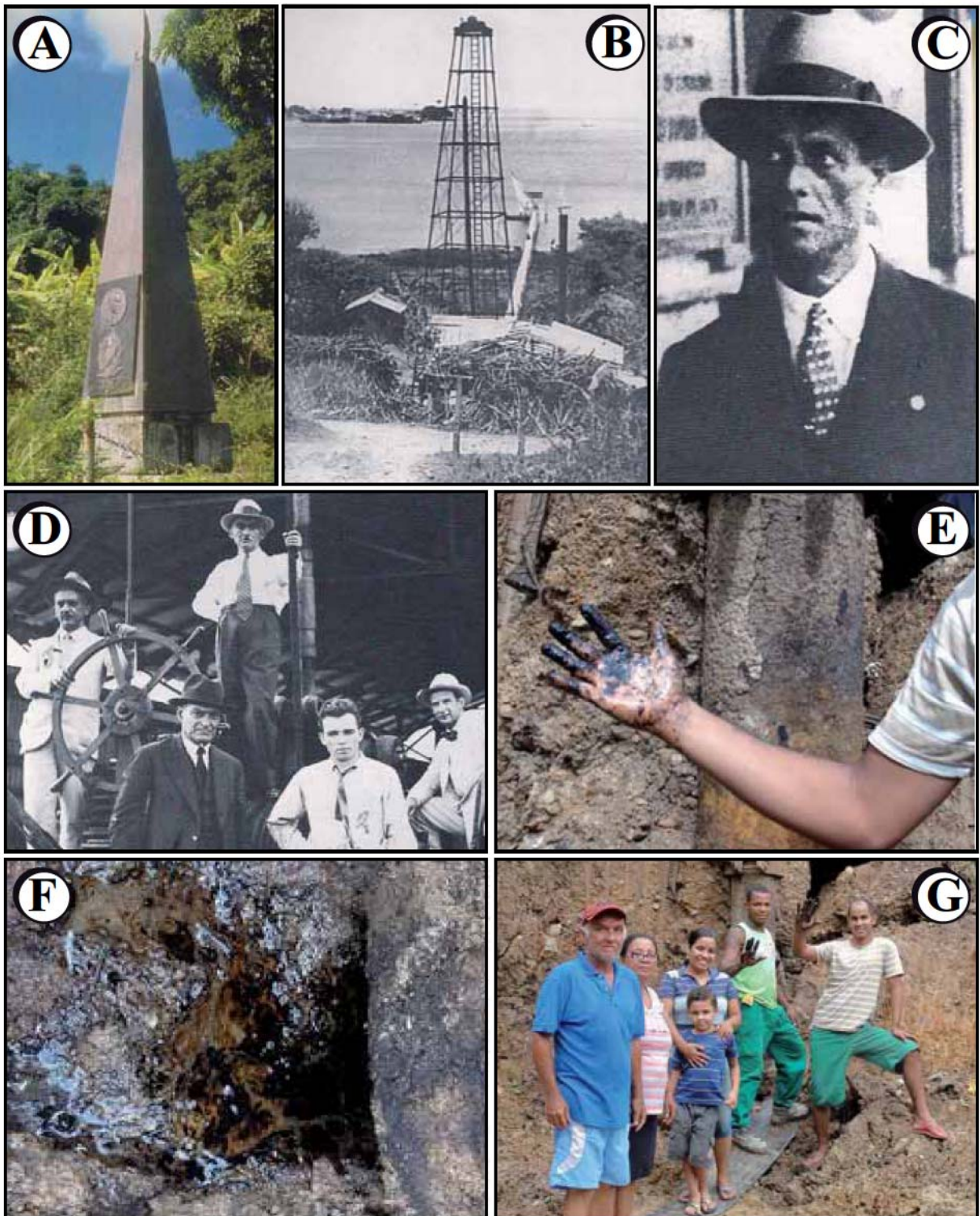


Figura 3.8 Poço do Lobato. (A) Marco histórico. (B) Poço 163 no Lobato. (C) Ignácio Bastos, o descobridor do óleo de Lobato. (D) Monteiro Lobato, o escritor exploracionista. (Fotos: Lima & Vasconcelos, 2004). O Lobato em noticiário de Janeiro de 2013. (E) Morador mostrando a mão manchada de óleo encontrado no seu quintal. (F) Petróleo vazando de poço em terreno de imóvel no Lobato. (G) Família de dona Tereza (de óculos) e o pedreiro Edvaldo Silva, de blusa verde, que achou o petróleo no terreno da moradora (Fotos: Lilian Marques / G1 Bahia, 2013).

valor comercial, foi persistência dos estudos no poço desta região que levou à descoberta do campo petrolífero de Candeias e, a partir daí, a várias outras descobertas na Bahia (Lima & Vasconcellos, 2004).

Até hoje há relatos de óleo no Lobato (**Figura 3.8 E,F,G**), e o caso recentemente chegou até a imprensa nacional (Rede Record 2013, Rede Globo 2013). Infelizmente a situação atual da área é bastante precária, inviabilizando a sua inclusão como geossítio. Espera-se que a Petrobrás reverta esta condição decadente e crie um museu na região para marcar a história do Petróleo na Bahia/Brasil.

Por estarem relacionados com a formação do rifte que resultou na Bacia Tucano-Recôncavo e assim, associados ao petróleo descoberto nesta área, os conglomerados da Formação Salvador que afloram em Monte Serrat (**Figura 3.6**) têm sido bastante estudados. As referências bibliográficas básicas para a geologia deste geossítio incluem artigos, relatórios técnicos, e monografias (Leite, 1966, Carozzi *et al.*, 1976, Caixeta *et al.*, 1994, Magnavita *et al.*, 1995, 2005, Da Silva *et al.*, 2007, Barbosa *et al.*, 2007; Araújo, 2008).

3.4.2 Geossítio Falha Geológica de Salvador - Elevador Lacerda

Coordenadas: 12°58'37"S e 38°30'53"W, 12°58'24"S e 38°30'43"W, 12°58'24"S e 38°30'49"W, 12°58'31"S e 38°30'52"W

Percurso: Parada 2, km 7

Localização: Praça Tomé de Souza

Valor: Tectônico, geomorfológico, estrutural

Existem dois tipos principais de fraturas: (i) Juntas, se não ocorre um movimento apreciável. (ii) Falhas, quando as rochas de ambos os lados se deslocam. O plano de falha é a superfície ao longo da qual a rocha se fratura e desliza.

Falhas são, portanto, estruturas geológicas que ocorrem quando a rocha se fratura em resposta a um esforço. Em extensão as falhas variam bastante podendo ser centimétricas a quilométricas. Em regiões de limites de placas tectônicas são comuns

ocorrerem falhas, tanto em situações de transcorrência, como é o caso da Falha de Santo André, nos EUA, quanto em situações de afastamento de placas, que criam vales em riftes.

A topografia da cidade de Salvador, dividida em Cidade Alta e Cidade Baixa, exhibe o resultado do longo processo de separação continental, que afastou o Brasil da África. Sua história geológica está relacionada com a formação do Rifte Recôncavo-Tucano-Jatobá durante a abertura do Oceano Atlântico Sul. Este importante evento associado à evolução tectônica do continente Sul-Americano materializa-se na Falha Geológica de Salvador, testemunho mais notável associado à história geológica da Bacia do Recôncavo.

A região onde está localizada a Falha faz parte do Cinturão Salvador-Esplanada, uma unidade geotectônica do Cráton do São Francisco (Barbosa & Dominguez, 1996). Situada na borda leste da Bacia do Recôncavo (**Figuras 3.1 e 3.2**), a falha tem aproximadamente 150 km de extensão (**Figura 3.9A**). A arquitetura básica da Bacia reflete as heterogeneidades do embasamento Pré-cambriano sobre o qual atuaram os esforços distensionais, resultando em um meio-graben com orientação NE-SW e falha de borda a leste (sistema de falhas de Salvador), com rejeito eventualmente superior a 6000 metros (Magnavita 2005, **Figura 3.10**).

O movimento da Falha de Salvador aconteceu há cerca de 145 milhões de anos, no início do Cretáceo. Porém, as rochas que foram afetadas são muito mais antigas, Pré-Cambrianas, com mais de 1,6 Ga, e constituem o embasamento cristalino, também conhecido como o Alto de Salvador.

Atualmente, o trecho emerso da Falha de Salvador, figura emblemática da cidade, inicia-se no Porto da Barra e se estende linearmente por mais de 20 km até perto de Simões Filho, região anteriormente conhecida como Água Comprida. A partir daí, o traçado do contato com o cristalino se encurva de oeste para leste (**Figura 3.2**),

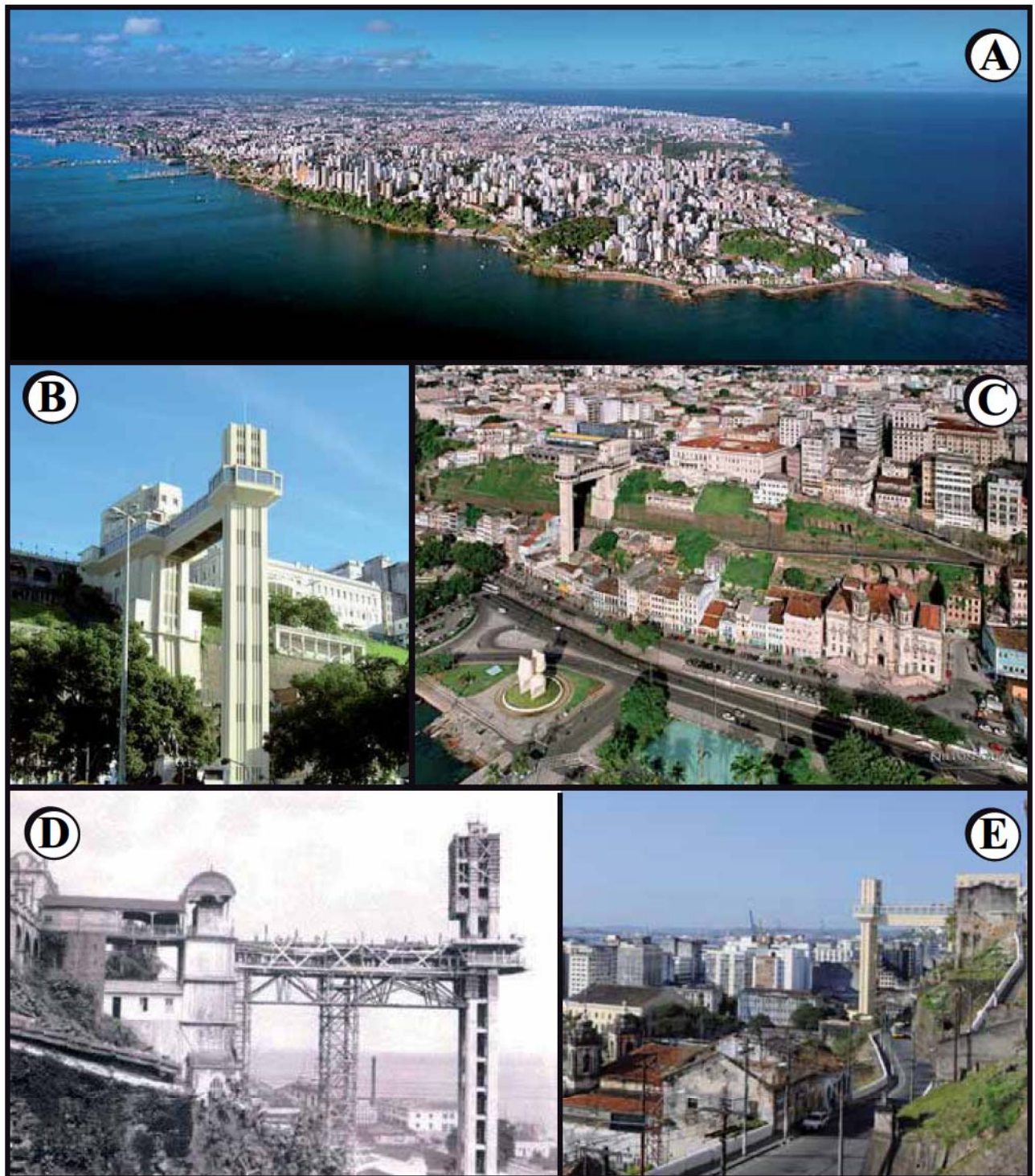


Figura 3.9. Geossítio Falha Geológica de Salvador: (A) Visão aérea da BTS apresentando a extensão da Falha (Foto: Nilton Souza). (B) Detalhe do monumento Elevador Lacerda (Foto: autor desconhecido). (C) Espelho do plano da Falha de Salvador. (Foto: Nilton Souza) (D) Elevador Lacerda, quando da sua construção em 1869. (Foto: Portal Ciência & Vida) (E) Vista da Falha e do Elevador Lacerda a partir da Praça Castro Alves (Foto: Acacia Pinto).

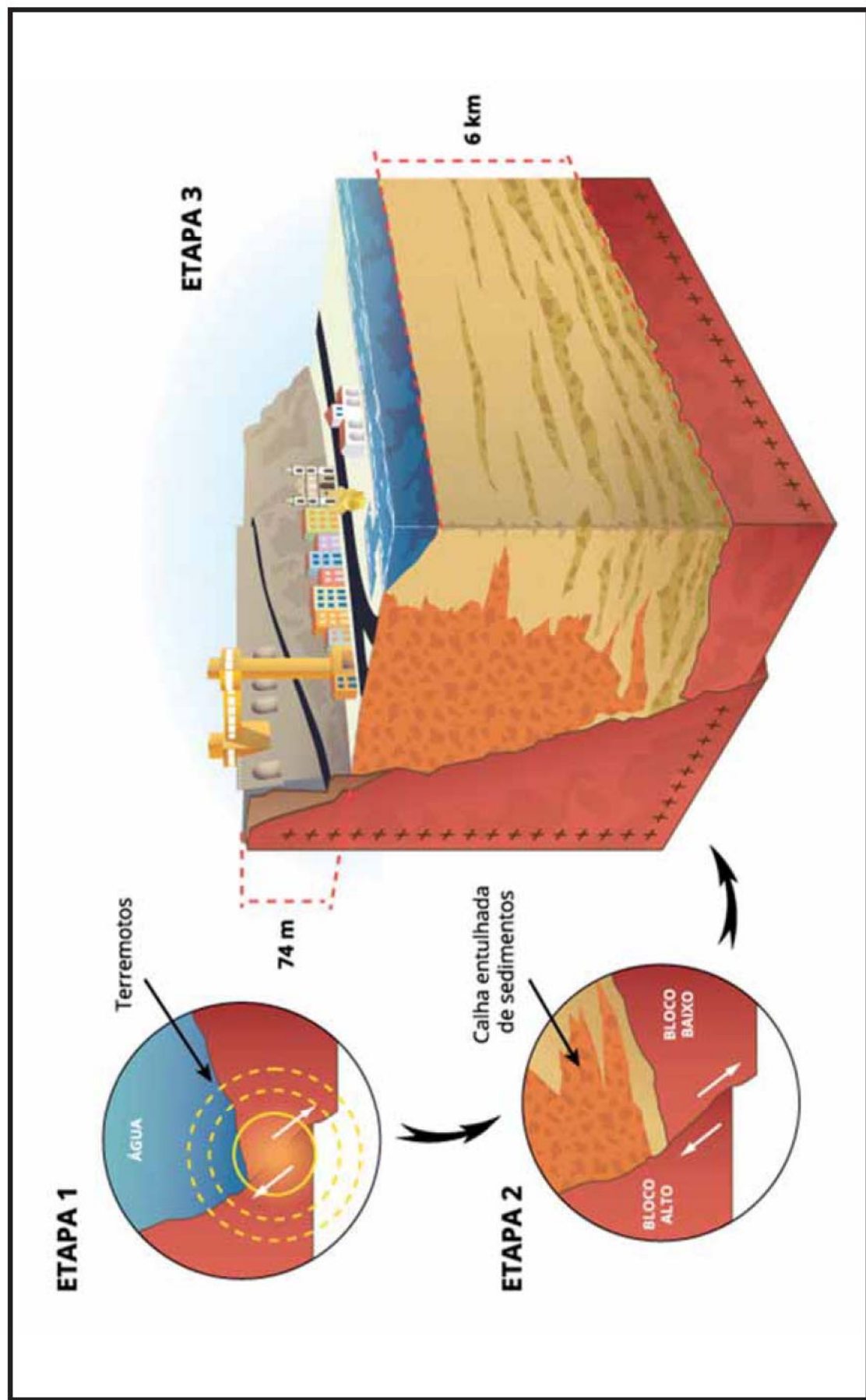


Figura 3.10. Esquema ilustrativo do processo de falhamento e formação da Baía de Todos os Santos com o preenchimento da calha.

reassumindo novamente a orientação nordeste, já próximo à costa perto de Arembepe, no município de Camaçari (Nascimento, 2008).

O Elevador Lacerda (**Figura 3.9B**), um dos monumentos históricos mais fotografados do Brasil, liga a Praça Tomé de Souza – na Cidade Alta – à Praça Cayru, no Comércio. Localizado no espelho da Falha de Salvador, os seus 74m unem a porção soterrada por sedimentos da BTS ao Alto do Salvador (**Figura 3.9C**). O Lacerda é um dos mais conhecidos cartões postais do Brasil, tendo sido construído em 1873, quando se chamava “Ascensor Hidráulico da Conceição”. Criado pelo comerciante Antônio de Lacerda, idealizador da Companhia de Transportes Urbanos, este foi o primeiro elevador a servir de transporte público e era o mais alto do mundo quando foi inaugurado (**Figura 3.9D**). Ao longo de sua história passou por numerosas reformas. Em 1906 adotou o sistema elétrico e em 1930 assumiu a atual arquitetura em estilo *art déco*. Em 1955 foi estatizado pela Prefeitura do Salvador e em 2006 foi tombado pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN.

Do belvedere do Lacerda, ponto turístico consagrado na cidade, é possível apreciar uma das mais belas vistas da Baía de Todos os Santos, sendo este e a mureta da Praça Castro Alves os pontos mais didáticos para a apresentação da geologia da Falha (**Figura 3.9E**). O visitante/turista poderá apreciar alguns poucos afloramentos do embasamento cristalino no fundo de uma loja ao lado do Lacerda e na subida da ladeira do Contorno (Silva Filho, comunicação oral).

Apesar de toda a sua grandiosidade estética e importância geomorfológica, histórica, cultural e econômica na cidade, não existem muitos trabalhos específicos sobre a Falha, em especial aqueles que abordem questões estruturais, contudo, este panorama começou a mudar recentemente. As referências bibliográficas básicas para a geologia deste geossítio incluem artigos e monografias (Almeida 1977, Magnavita 1992, Caixeta *et al.* 1994, Barbosa & Sabaté 2002, 2004, Barbosa *et al.* 2005, 2007,

Nascimento 2008, Abrahão Filho 2009, Souza *et al.* 2010a), muitos dos quais focados na descrição das rochas do embasamento cristalino que afloram em Salvador.

3.4.3 Geossítio Dobras da Praia da Barra

Coordenadas: 13°00'23"S e 38°32'00"W, 13°00'24"S e 38°32'02"W, 13°00'32"S e 38°31'59"W, 13°00'30"S e 38°31'57"W

Percurso: Parada 3, km 13

Localização: Praia da Barra

Valor: Estrutural

Dobras, assim como as falhas, são estruturas geológicas resultado da ação de forças deformacionais associadas à tectônica de placas. A direção do esforço compressivo que provoca o dobramento pode ser vertical ou horizontal. As dobras são mais facilmente visíveis em rochas sedimentares e/ou acamadadas, mas podem também estar presentes em rochas cristalinas. Estas estruturas tanto podem ocorrer em escalas milimétricas, como formar majestosas expressões de vários quilômetros de extensão. Elas são função da magnitude e direção da força aplicada e da resistência da rocha à deformação. Em relação à forma que assumem podem ser ditas simétricas, assimétricas, e reclinadas.

Vários eventos geológicos ocorreram na Ponta do Padrão, área mais conhecida em Salvador como a praia do Farol da Barra (**Figura 3.11**). Destacam-se dois principais eventos de deformação, associados com o período Precambriano, quando a configuração dos continentes atuais ainda não existia: (i) o primeiro, ocorrido há cerca de 2,7 bilhões de anos, e (ii) o segundo, cujo ápice ocorreu entre 2,1 e 2,0 bilhões de anos (Almeida, 1977; Silva Filho, 2011).

O primeiro evento deformacional está relacionado ao período Arqueano (>2,5 Ga). Este metamorfismo/deformação está bem marcado no embasamento cristalino do Cráton do São Francisco, que aflora em diversas regiões do Estado da Bahia (Barbosa & Dominguez, 1996). Nesta época a crosta continental não era tão espessa e a

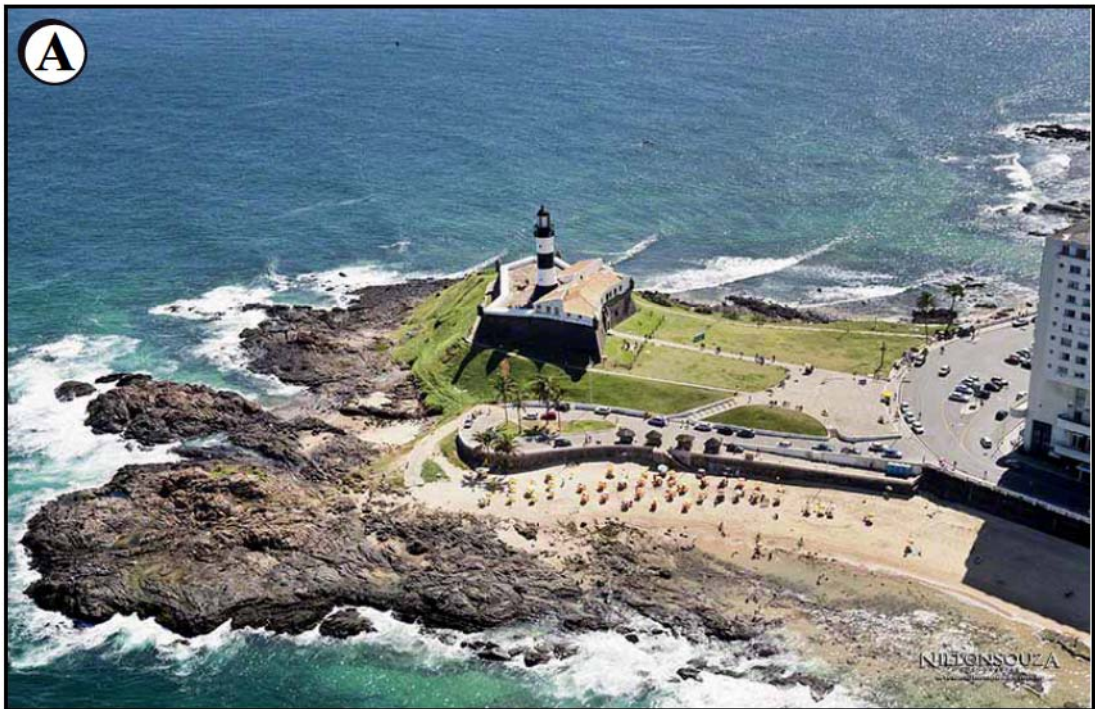


Figura 3.11. Geossítio Dobras da Barra: (A) Visão aérea da Ponta do Padrão, Farol da Barra. Foto: Nilton Souza. (B) Afloramento com rochas dobradas na praia entre o Farol da Barra e o Hospital Espanhol (Fonte: Silva Filho, 2011).

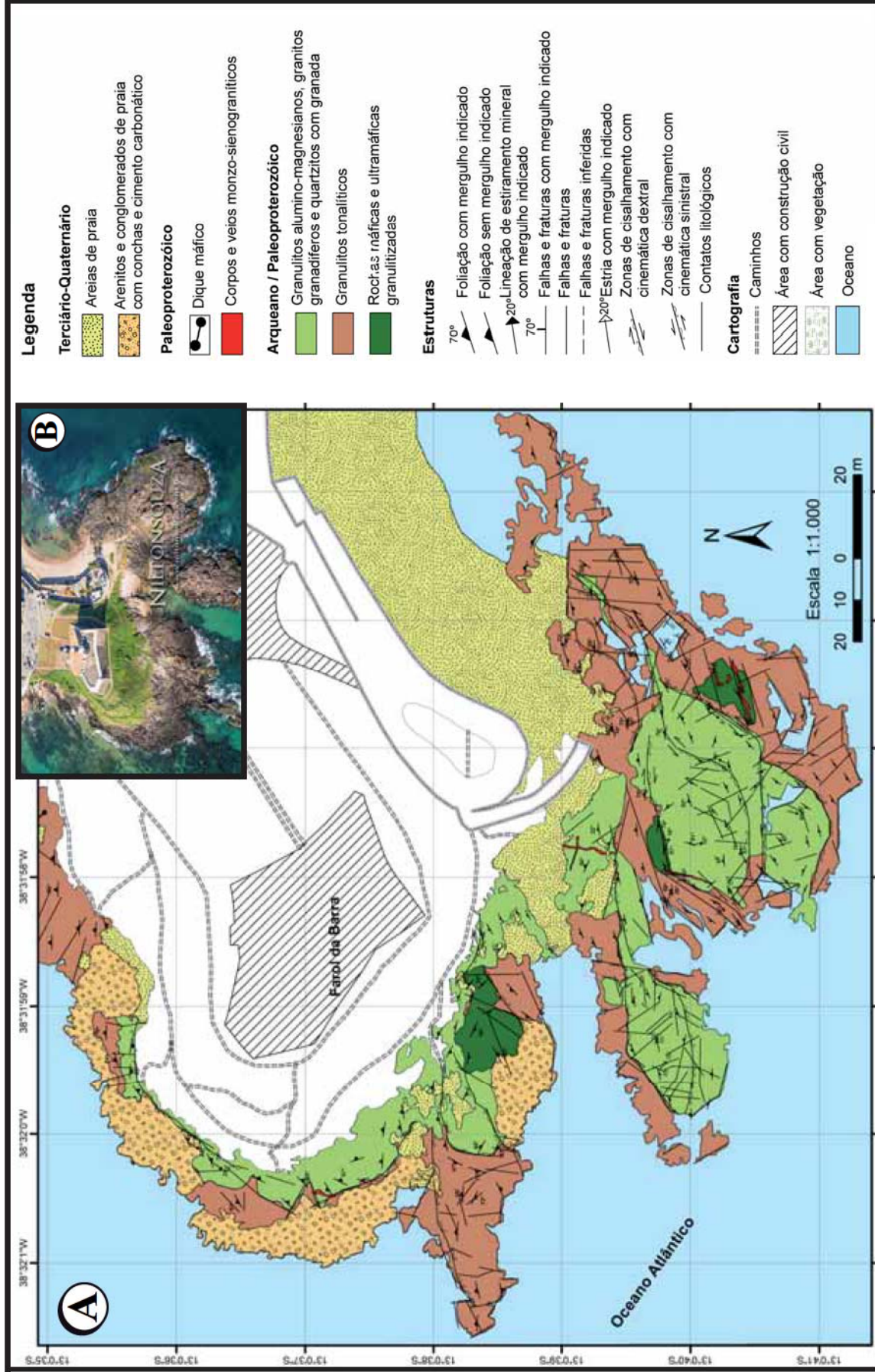
tectônica de placas construía e reconstruía esta crosta primitiva, cujos resquícios mais antigos são hoje preservados em algumas poucas regiões do mundo. Na Bahia, importantes mineralizações de Fe-Ti-V e Cr apresentam esta mesma idade.

Do ponto de vista geológico, em toda área hoje exposta na praia da Barra ocorreram, em bacias antigas (Arqueanas), deposições de sedimentos e rochas ígneas vulcânicas - originadas a partir de derrames de lava ou deposição de cinzas - consequências de explosões (**Figura 3.12**). As sequências deposicionais geraram rochas de tom cinza escuro por conta de suas composições e/ou granulometria muito fina (**Figura 3.13A**). Todo o material desta antiga bacia foi então comprimido, deformado, e transformado em rocha metamórfica há cerca de 2,7-2,6 Ga.

Há também evidências de que todo o material foi novamente comprimido, sofrendo novo metamorfismo no Paleoproterozóico, entre 2,1 e 2,0 bilhões de anos atrás, resultando hoje em foliações subverticalizadas (**Figura 3.13C**). Este evento marca o choque entre a arqueo-Bahia, representada pelo Cráton do São Francisco, e a arqueo-África, representada pelo Cráton do Congo (Silva Filho, 2011).

Rochas que registram este evento, também denominado de Transamazônico, ocorrem no Estado em 3 núcleos geotectônicos preservados: Guanambi, Remanso e Serrinha (Mascarenhas *et al.*, 1979). Importantes recursos minerais tem sua formação associada a este período, como o ouro de Santa Luz e Teofilândia (Rios *et al.*, 2009).

Em algum momento após estes eventos, houve um grande relaxamento das tensões que comprimiam estas rochas. Com isto, abriram-se fraturas diversas por onde penetrou magma que aí solidificou formando veios graníticos, corpos tabulares de coloração rósea a acinzentada (**Figura 3.13B**), alguns dos quais atualmente encontram-se dobrados (**Figura 3.13D**). Diques de granitos de aproximadamente 1,9 bilhões de anos (Silva Filho, 2011) afloram em toda a orla oceânica da cidade, especialmente na praia da Paciência e no Jardim de Alah, onde se observam afloramentos com contexto geológico semelhante.



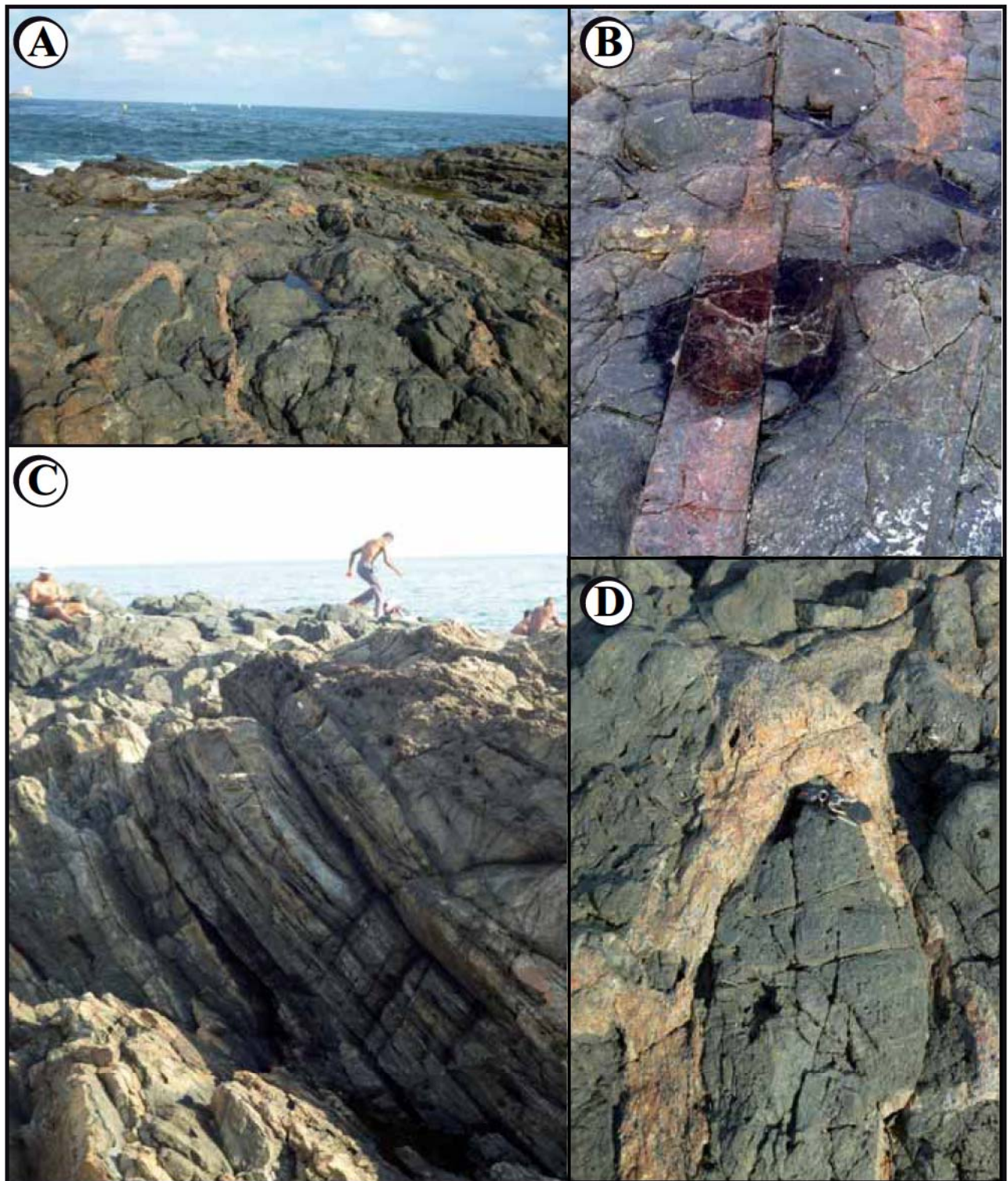


Figura 3.13. Geossítio Dobras da Praia da Barra. (A) Visão geral do afloramento ao lado esquerdo do Farol (Foto: Acácia Pinto). (B) Detalhe para os diques de granito que cortam os granulitos (Fonte: Silva Filho, 2011). (C) Visão do afloramento, com foliação sub-verticalizada e bem marcada. (D) Dique dobrado de granito. (Fotos: Acácia Pinto)

Estes eventos resultaram nos dobramentos que hoje são visíveis no trecho de praia entre o Farol da Barra e o Hospital Espanhol em períodos de maré baixa (**Figura 3.14**). As rochas ígneas e sedimentares dobradas nesta área (**Figura 3.11B**) não estão relacionadas ao evento de Formação do Atlântico. Contudo, elas são testemunhas da resistência ao longo processo de deformação a que foram submetidas durante milhões de anos, em condições de altíssimas temperaturas e pressões (**Figura 3.11B**). Assim, processos muito anteriores foram preservados na crosta continental que se movimentou.

As dobras mais marcantes na Barra estão nas imediações do Forte de Santo Antônio da Barra, ponto turístico conhecido internacionalmente (**Figuras 3.11 e 3.15**). A primeira versão do Forte, onde se localiza o popularmente conhecido Farol da Barra, foi construído por Tomé de Souza em 1501, em cumprimento a sua missão de erigir na colônia “uma fortaleza e uma cidade grande e forte”. O Forte foi então construído, de pau a pique, com o objetivo de servir de fortaleza e proteger a entrada da Baía de Todos os Santos das invasões holandesas, sendo considerado o marco da origem da Cidade do Salvador. Em 1534 foi feita a primeira construção em alvenaria (**Figura 3.16**) e, ao longo de sua história, passou por inúmeras reformas até receber, em 1698, o Farol da Barra, uma torre quadrangular com uma lanterna de bronze envidraçada no topo, sendo este o primeiro registro de um farol marítimo na América do Sul. O atual formato do Forte, em polígono irregular de dez lados, data de 1756 (**Figuras 3.15B e 3.16B**) quando a construção ganhou uma alvenaria em rocha gnáissica, extraída no próprio local, e a porta de acesso principal em cantaria de arenito (**Figura 3.15A**). Nos anos seguintes o Forte ganharia um novo farol, cilíndrico e mais moderno, construído na Inglaterra (1839). Em 1938, o Forte foi tombado pelo IPHAN e hoje a edificação, administrada pela Marinha, abriga o Museu Náutico da Bahia (1998) e um centro de informações turísticas (Teixeira, 2005).

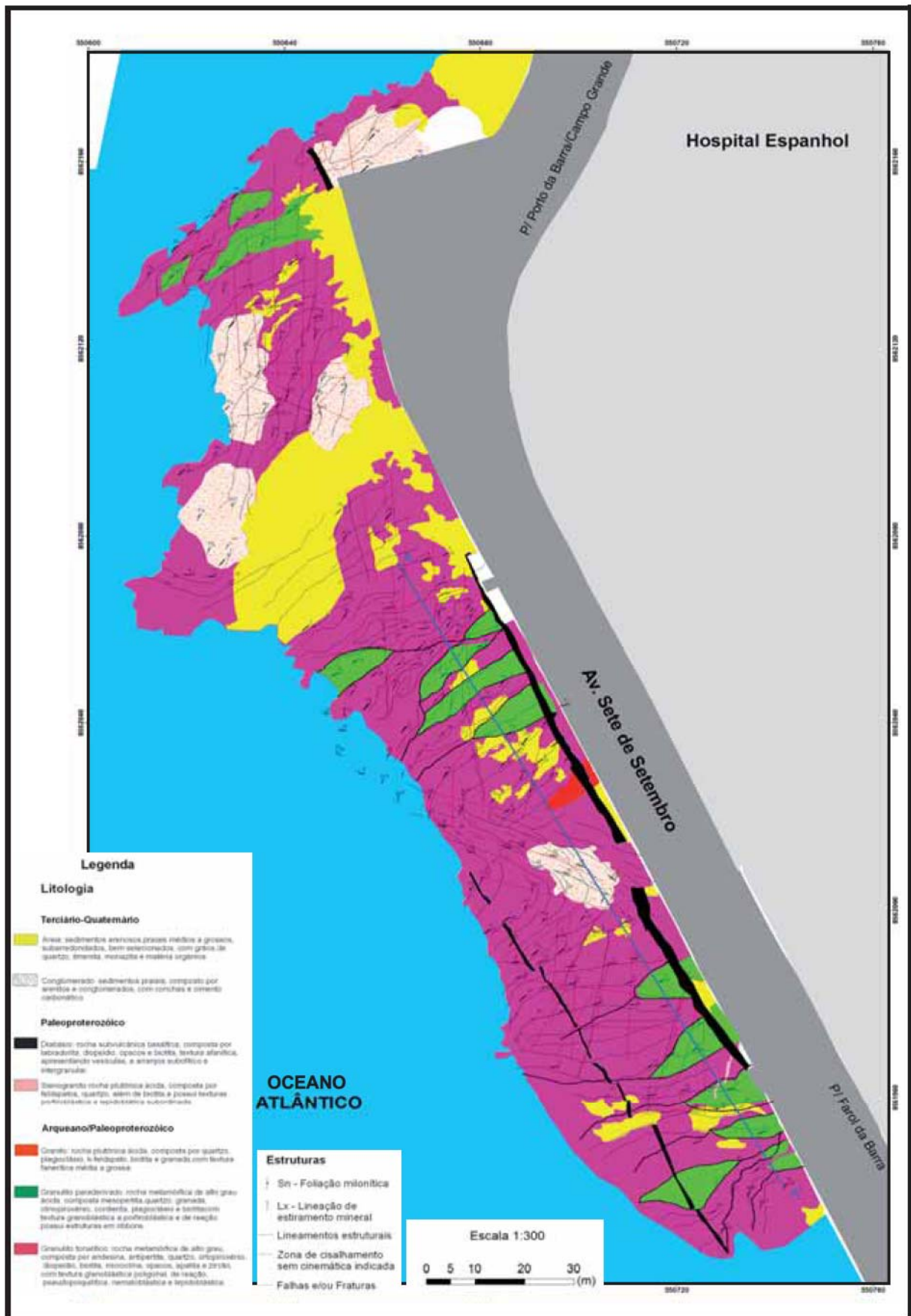


Figura 3.14. Geossítio Dobras da Praia da Barra. (A) Mapa geológico simplificado dos afloramentos do embasamento cristalino (apud Souza et al., 2010b).

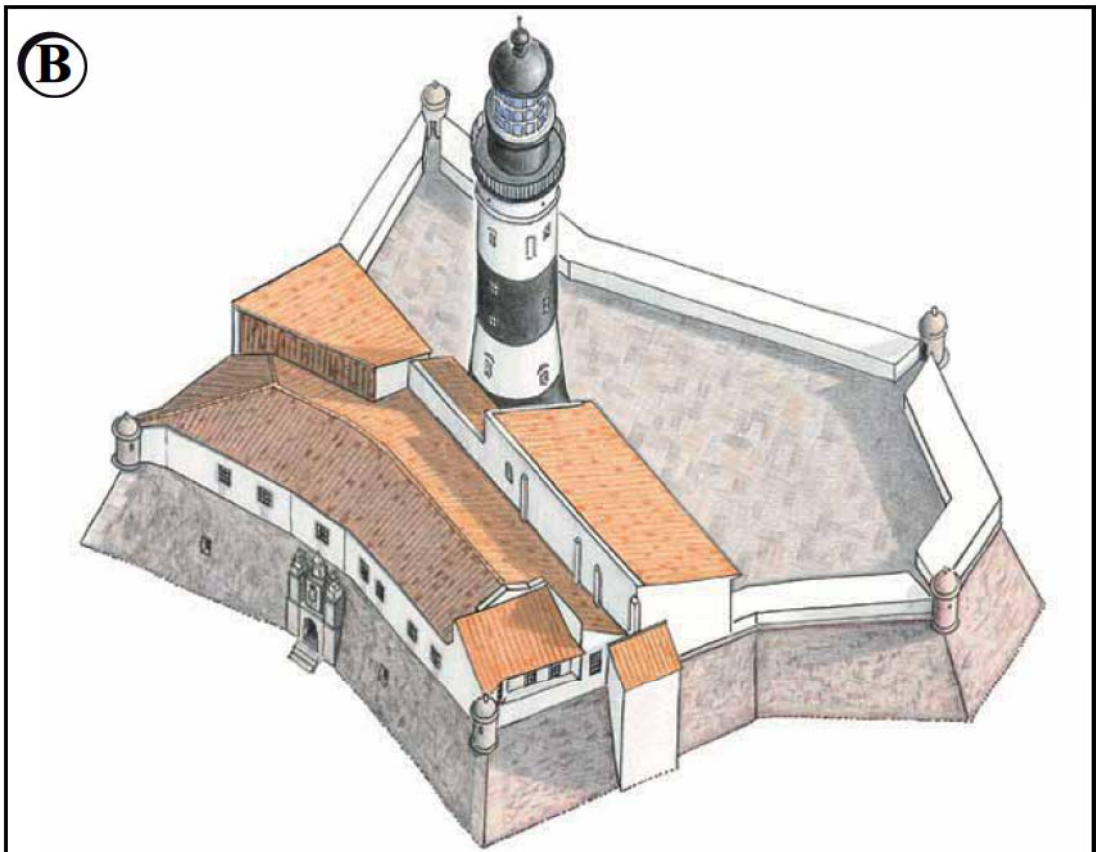
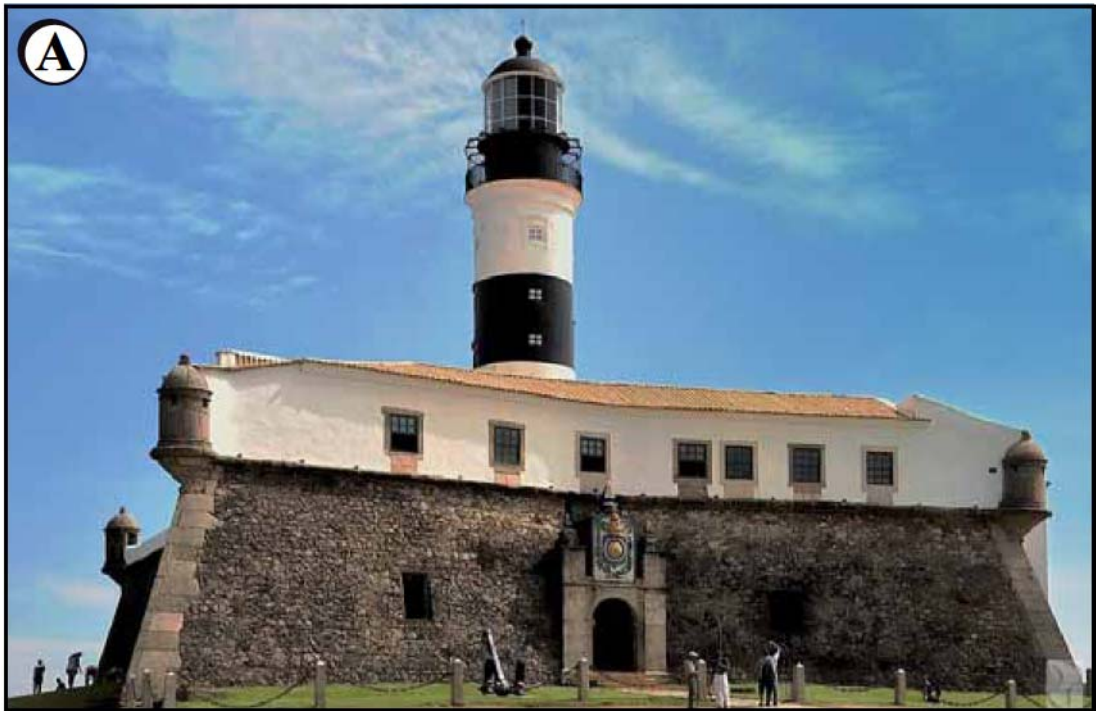


Figura 3.15. Geossítio Dobras da Barra: (A) Forte de Santo Antônio da Barra. Foto: autor desconhecido. (B) Desenho esquemático do Farol de Santo Antônio da Barra (De La Riestra, 2012)

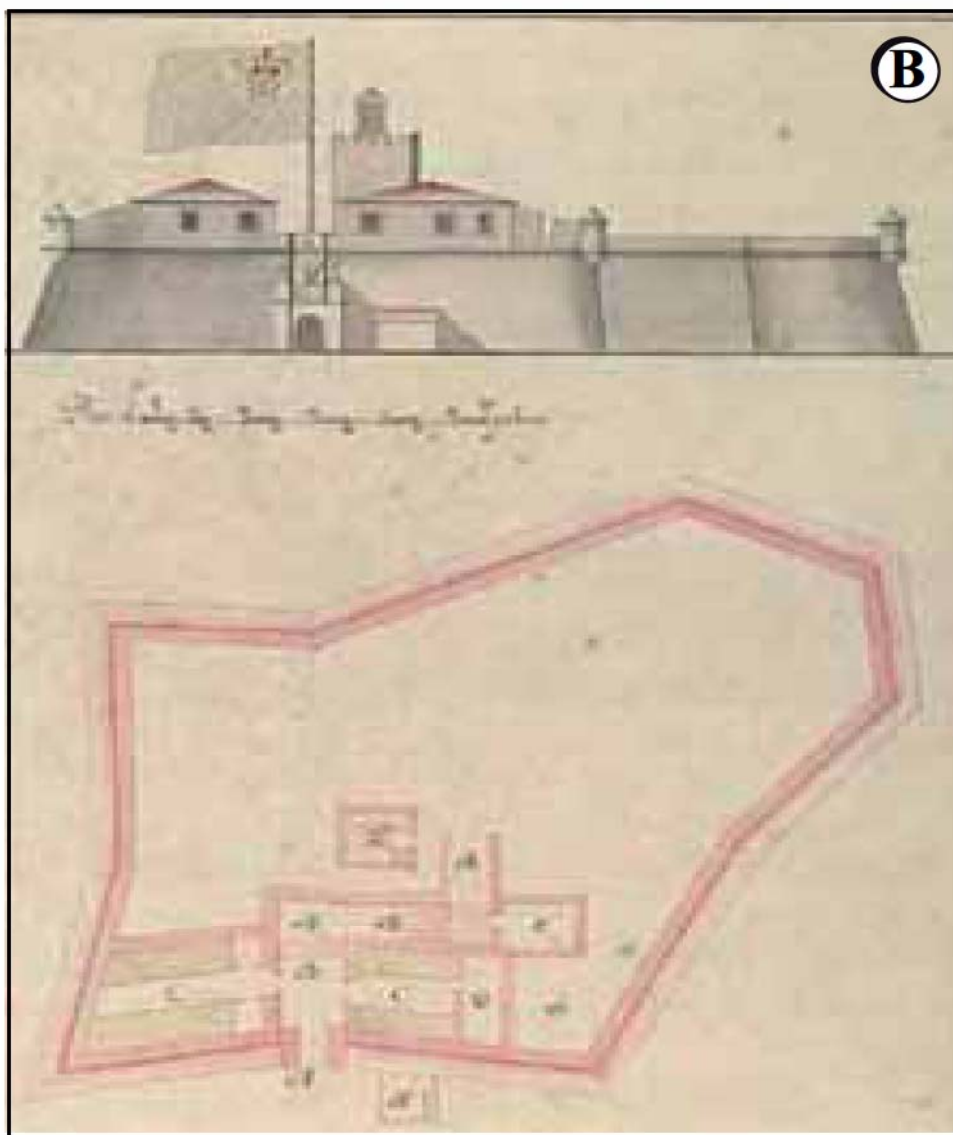
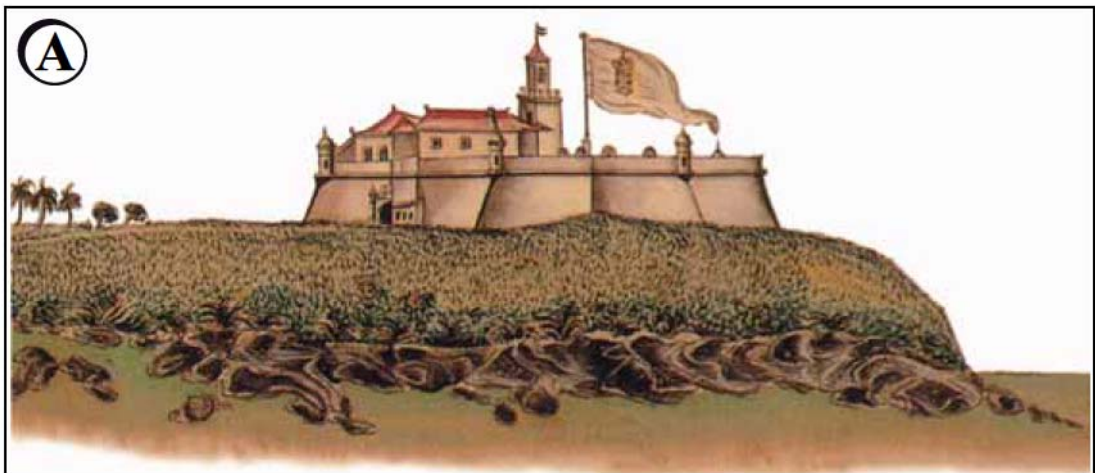


Figura 3.16. Geossítio Dobras da Barra: (A) Aquarela do Forte de Santo Antônio da Barra. (autor desconhecido). (B) Planta e fachada do Forte de Santo Antônio da Barra (Caldas, 1763)

O local onde se situa o Forte é uma área privilegiada da cidade de Salvador, com belíssima vista da Baía (**Figura 3.11A**), tendo nas vizinhanças uma excelente infraestrutura turística, com hotéis e restaurantes de padrão internacional. Isto garante ao geoturista fácil acesso e relativa segurança ao explorar as rochas que afloram no local e suas estruturas dobradas. Estes aspectos somam-se às questões históricas e culturais, tornando as dobras da Praia da Barra um importante geossítio da cidade de Salvador. Adicionalmente, a praia da Barra é destino certo do final de tarde para a espetacular contemplação do por do Sol no Morro do Cristo.

As referências bibliográficas sobre o processo de dobramento deste geossítio são escassas. O único trabalho que trata especificamente da questão das dobras é o de Silva Filho (2011). Contudo, em relação ao geossítio como um todo, destacam-se os trabalhos focados na descrição das rochas da área do Farol da Barra (e.g. Barbosa *et al.*, 2005; Souza, 2008, 2009; Souza *et al.*, 2010b).

3.4.4 Geossítio Diques Máficos da Orla de Salvador

Diques máficos são os mais expressivos representantes do magmatismo basáltico. Eles são cicatrizes da história geotectônica e geodinâmica que transformou os continentes ao longo da evolução da Terra. Neste contexto, encontram-se relacionados a importantes mineralizações de ouro, platinóides e sulfetos. Estes registros geotectônicos afloram em todo o estado da Bahia compondo as províncias de diques máficos (**Figura 3.17**).

A cidade de Salvador apresenta, segundo Corrêa Gomes *et al.* (1996), pelo menos duas famílias de rochas filonianas máficas. Como no resto do Estado da Bahia, estes diques são agrupados em províncias, com base em suas idades, características mineraloquímicas e distribuição geográfica. Eles intrudem as rochas do Cinturão Salvador-Esplanada e estão localizados no denominado Domínio Alto Salvador.

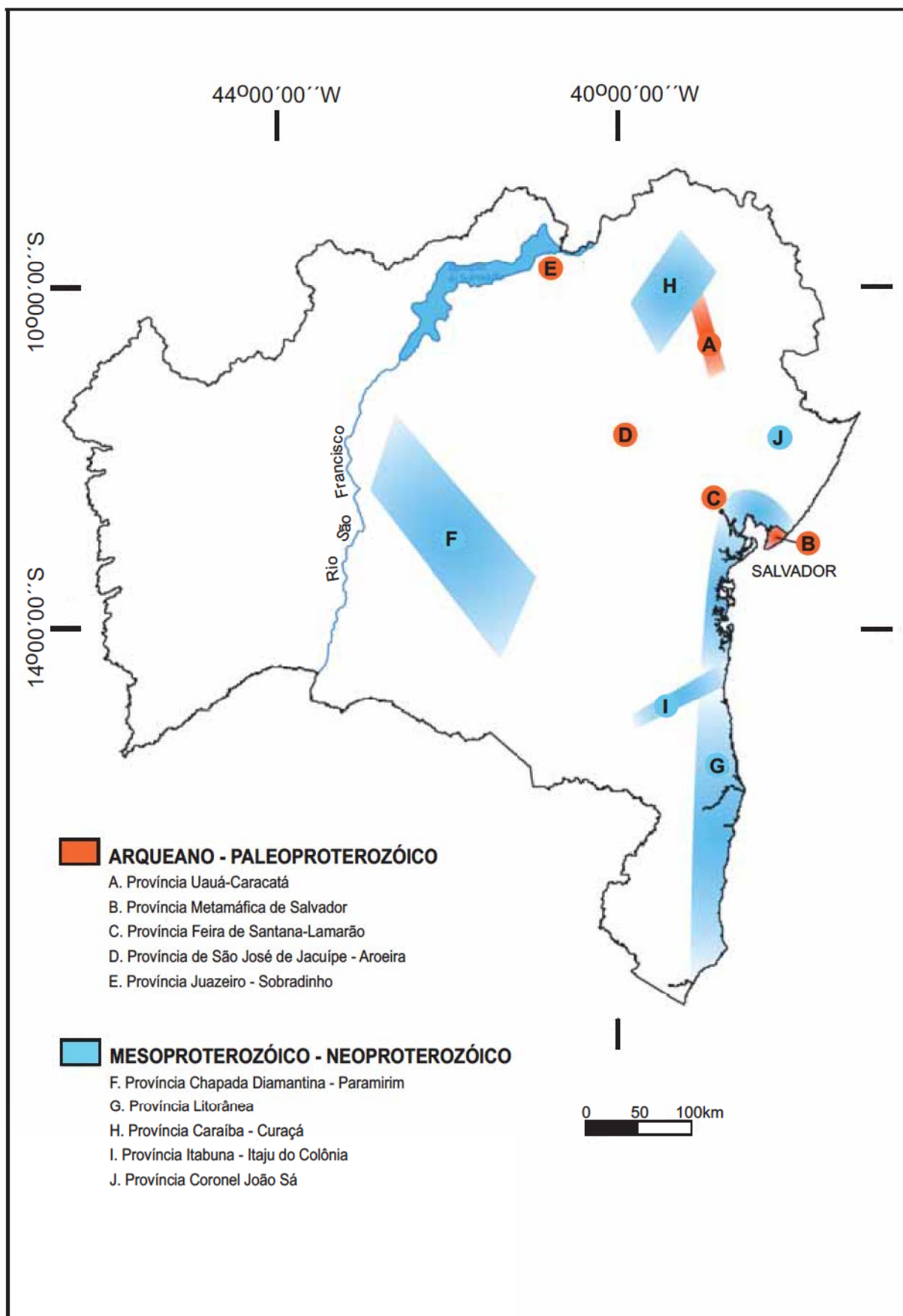


Figura 3.17. Localização das Províncias de Diques Máficos do Estado da Bahia (apud. Côrrea Gomes et al., 1996, Marcelino, 2014).

- (i) **Província Metamáfica de Salvador (PMS)** – Este é o agrupamento de diques mais antigos, datando de $\pm 1,5$ Ga. São representados por diques máficos metamorfizados na fácies anfíbolítico, tabulares no centro e boudinados nas bordas, que preservam texturas magmáticas reliquias porfírica, diabásica e ofítica, classificados principalmente como anfíbolitos e metabasitos híbridos (Moraes Brito, 1992). São subverticais a verticais, possuem espessura média de 2m, e localmente podem apresentar marcas de dobramentos (Corrêa Gomes *et al.*, 1996). Apresentam cor cinza-escuro, esverdeada a preta, possuem filiação cálcio-alkalina e encontram-se associadas a granitos róseos anatóxicos de idades Transamazônico (Moraes Brito, 1992) e/ou Espinhaço (Cordani, 1973; Brito Neves *et al.*, 1980), em relacionamento co-temporal. Estas rochas caracterizam-se pela presença de plagioclásio (andesina a oligoclásio), foliação marcada pela hornblenda e/ou biotita, e bandamentos localizados. Ocorrem principalmente na orla (**Figura 3.17**), sendo os exemplos clássicos deste grupo de diques metamorfizados aqueles localizados na Praia da Paciência, no Jardim de Alah, em Amaralina, no Farol de Itapuã e nas pedreiras Valéria, Limoeiro e Fabriciano.
- (ii) **Província Litorânea (PLT)** – De acordo com Corrêa Gomes *et al.* (1996) esta é a província máfica mais bem estudada no Estado da Bahia. A este grupo pertencem diques mais jovens, com idades em torno de $\pm 1,0$ Ga. São representados por rochas onde predominam as feições vulcânicas com texturas holocristalinas, hipocristalinas e holoialinas, incluindo esferulitos de devitificação e/ou amígdalas elípticas preenchidas por plagioclásio (Corrêa Gomes *et al.*, 1996). Apresentam cor cinza escuro a cinza-esverdeado, e tipos afíricos ou porfíricos, isolados ou em glômeros. Os condutos são predominantemente verticais a subverticais e variam em espessura de poucos milímetros até 50 metros, destacando-se aqueles em torno de 1-2 m.

São basaltos de filiação toleítica a alcalina e ambiente tectônico de domeamento elíptico radial e latitos são descritos apenas em Salvador. Nestes diques o plagioclásio é a labradorita, raramente andesina, por vezes saussuritizados e sericitizados. O piroxênio presente é a augita, por vezes associada com pigeonita e a olivina, rica em faialita, e que se altera para serpentina, bowlingita e iddingsita. Em termos numéricos, os diques não metamorfizados que pertencem a esta província predominam na região Sul do Estado (**Figura 3.17**), com ocorrências descritas nos municípios de São Félix-Cachoeira, na barragem Pedra do Cavalo; em Ilhéus-Olivença, Itacaré, e Camacã. Devido a suas características químico-mineralógicas vários autores (Corrêa Gomes *et al.*, 1996) apontam para área-fonte africana, mais especificamente no Congo, quando os continentes ainda estavam unidos. Na orla de Salvador exemplares da PLT localizam-se na praia da Barra, onde um espesso dique de tendência alcalina aflora na área do antigo Clube Espanhol (Mestrinho *et al.* 1988), e na praia de Ondina.

Do ponto de vista didático-científico, estas rochas filonianas podem contribuir para a compreensão de conceitos geotectônicos tanto em escala local, quanto global, favorecendo um melhor entendimento do Sistema Terra.

De acordo com Corrêa Gomes *et al.* (1996) estes diques guardam marcas dos distintos episódios de deformação/metamorfismo que afetaram a litosfera e denunciam um aumento de rigidez crustal com o passar do tempo. Os diques da PLT, especificamente, registram ainda ensaios da separação continental América do Sul/África. Por tudo isto, reconhece-se o papel destes diques como testemunhas da evolução geodinâmica do Estado da Bahia (Corrêa Gomes *et al.*, 1991).

Neste sentido, a inclusão dos diques máficos como geossítio neste trabalho também é incentivada pelo número de estudos disponíveis sobre eles incluindo-se aí

artigos científicos, roteiros de excursão, dissertações de mestrado, trabalhos finais de graduação e livro.

Os textos mais clássicos são: Tanner de Oliveira & Conceição, 1982, Mestrinho *et al.*, 1988; Moraes Brito, 1992; Corrêa Gomes, 1992; Corrêa Gomes *et al.*, 1996; Souza, 2009; Barbosa *et al.*, 2012; Cruz, 2013. Contudo há marcante predomínio de dados de geologia estrutural e evolução geotectônica. Para um melhor detalhamento deste geossítio é necessária à realização sistemática de estudos petrológicos, litogeoquímicos, mineraloquímicos e isotópicos.

A Orla Marítima da Cidade do Salvador é uma das mais extensas do país. São cerca de 50 km de praias, divididas entre cidade alta e cidade baixa. Estas praias são internacionalmente conhecidas pela sua beleza natural, história, cultura e gastronomia. Anualmente, os milhares de turistas que visitam a cidade incluem indubitavelmente a visita às suas praias, já que as temperaturas médias de 21° C a 30° C convidam ao mergulho em qualquer época do ano.

As questões infraestruturais tais como acessibilidade e gratuidade favorecem a visita. Por outro lado, questões tais como segurança, limpeza e vigilância sanitária preocupam. Recomenda-se, portanto, que os poderes públicos constituídos destinem atenção a estes locais, de forma a favorecer a atividade turística através de melhorias infraestruturais na orla marítima da cidade.

A localização estratégica dos diques máficos nas belas praias da Orla Marítima favorece e facilita a visita, tornando-os exemplares importantes do patrimônio geológico da cidade. As principais ocorrências de diques máficos em Salvador são encontradas nas praias da Vitória, Barra, Ondina, Rio Vermelho/Paciência, Amaralina, Pituba, Jardim de Alah e Itapuã (**Figura 3.18**). Dentre estes foram selecionados quatro exemplares, os mais estudados, para compor o roteiro geoturístico, os quais são detalhados abaixo.



Figura 3.18. Visão aérea panorâmica da Orla Marítima de Salvador, Bahia, localizando as praias com ocorrências de diques máficos e/ou geossítios inventariados neste trabalho (Foto: Nilton Souza).

3.4.4.1 Praia de Ondina

Coordenadas: 13°00'40"S e 38°30'48"W, 13°00'42"S e 38°30'47"W, 13°00'42"S e 38°30'43"W, 13°00'40"S e 38°30'44"W

Percurso: Parada 4, km 14

Localização: Bairro Ondina

Valor: Petrológico, estrutural

Ondina é um dos bairros da área nobre de Salvador, zona turística consagrada pela infraestrutura de hotéis e restaurantes. No verão sedia um dos circuitos mais badalados do Carnaval de Salvador, o Circuito Barra-Ondina. Nesta região situam-se uma bela praia urbana, o jardim zoológico, escolas tradicionais, e ainda concentra políticos e intelectuais de todo o país, pois neste bairro localizam-se a estação meteorológica, o Palácio do Governador, e o campus-sede da Universidade Federal da Bahia, a maior e mais importante universidade do Nordeste do Brasil. O acesso é fácil, sendo contemplado por ônibus da rota clássica que serve a cidade com linhas diretas para os outros geossítios aqui reportados, para o aeroporto e para a rodoviária.

Na praia de Ondina está localizado o filão máfico mais espesso de toda a Orla Marítima. Este dique, pertencente à Província Litorânea, situa-se atrás do Othon Palace Hotel, tem aproximadamente 50m de espessura, coloração cinza-escuro a preto, e possui textura intergranular, ofítica e subofítica, fina a afanítica, porfírica, com presença de pórfiros que variam em tamanho de 0,5mm a 5mm, além de contatos retilíneos com a encaixante granulítica (**Figura 3.19**, Mestrinho, 1988; Cruz, 2013).

A mineralogia principal destes diques é constituída por plagioclásio (andesina-labradorita) geminado (em ripas e aglomerados) e saussuritizado; piroxênio (augita) alterando para anfibólio nas bordas; minerais opacos; e quantidades acessórias de biotita - que ocorre interdigitada ao anfibólio - e apatita acicular. As rochas correspondem a basaltos toleíticos de tendência subalcalina que preservam estruturas de fluxo magmático e tem sido correlacionados a ambientes intra-placa (Cruz, 2013).



Figura 3.19. Geossítio Diques Máficos da Orla Marítima - Praia de Ondina: (A) Visão panorâmica do afloramento ao fundo do Othon Palace Hotel. Foto: autor desconhecido. (B) Dique máfico de Ondina, com espessura de ± 50 m. (C) Detalhe do contato retilíneo entre o dique máfico e a encaixante granulítica. (D) Fotomicrografia em luz plana mostrando a textura intergranular caracterizada pelos aglomerados de plagioclásio (Pl) em forma triangular e envolvendo o piroxênio (Px), anfibólio (Anf), e biotita (Bt). 100x. Amostra OT-02. (E) Fotomicrografia em nicóis cruzados de plagioclásio (Pl) alterado. 200X. Amostra OT-01. Fotos: Cruz, 2013.

3.4.4.2 Praia da Paciência

Coordenadas: 13°00'38"S e 38°29'51"W, 13°00'38"S e 38°29'47"W, 13°00'42"S e 38°29'44"W, 13°00'43"S e 38°29'54"W

Percurso: Parada 5, km 16

Localização: Bairro Rio Vermelho

Valor: Petrológico, estrutural

O bairro do Rio Vermelho oferece moradia à classe médio-alta de Salvador. Artistas, intelectuais e boêmios dividem espaço com turistas em um bairro conhecido por sua intensa vida noturna, pelos históricos e luxuosos hotéis e pousadas, e pela tradicional gastronomia que inclui os famosos acarajés de Cira, Regina e Dinha. Hospeda ainda uma típica colônia de pescadores e a comemoração anual da festa de Iemanjá, dita a rainha do mar. Suas ruas históricas são estreitas, o que dificulta o fluxo de veículos e seus limites geográficos incluem o "Rio Vermelho", também conhecido como "Rio Lucaia".

Situa-se também aí a residência dos falecidos escritores Jorge Amado e Zélia Gattai. A "Casa do Rio Vermelho" - como é mais conhecido este interessante casarão colonial sito na Rua Alagoinhas, número 33 - recentemente foi transformada em um museu interativo, aberto à visitação pública, contando a história do famoso casal.

No Largo da Mariquita, não muito distante, o geoturista poderá ainda visitar o Mercado do Peixe, também conhecido como o Mercado do Rio Vermelho, uma antiga e tradicional feira livre.

Os diques máficos do Rio Vermelho localizam-se na praia da Paciência (**Figura 3.20 A,B**) e apresentam características correlatas aos diques da Província Metamáfica de Salvador, com coloração acinzentada e granulometria fina a afanítica. Possuem espessuras inferiores a um metro (**Figura 3.20C**) e frequentes feições de mistura mecânica entre o magma máfico e o félsico. Estas rochas estão bastante deformadas e boudinadas, sendo os contatos dos diques máficos com as encaixantes granulíticas, de maneira geral, curvos e sinuosos (**Figura 3.20D**, Souza, 2009).

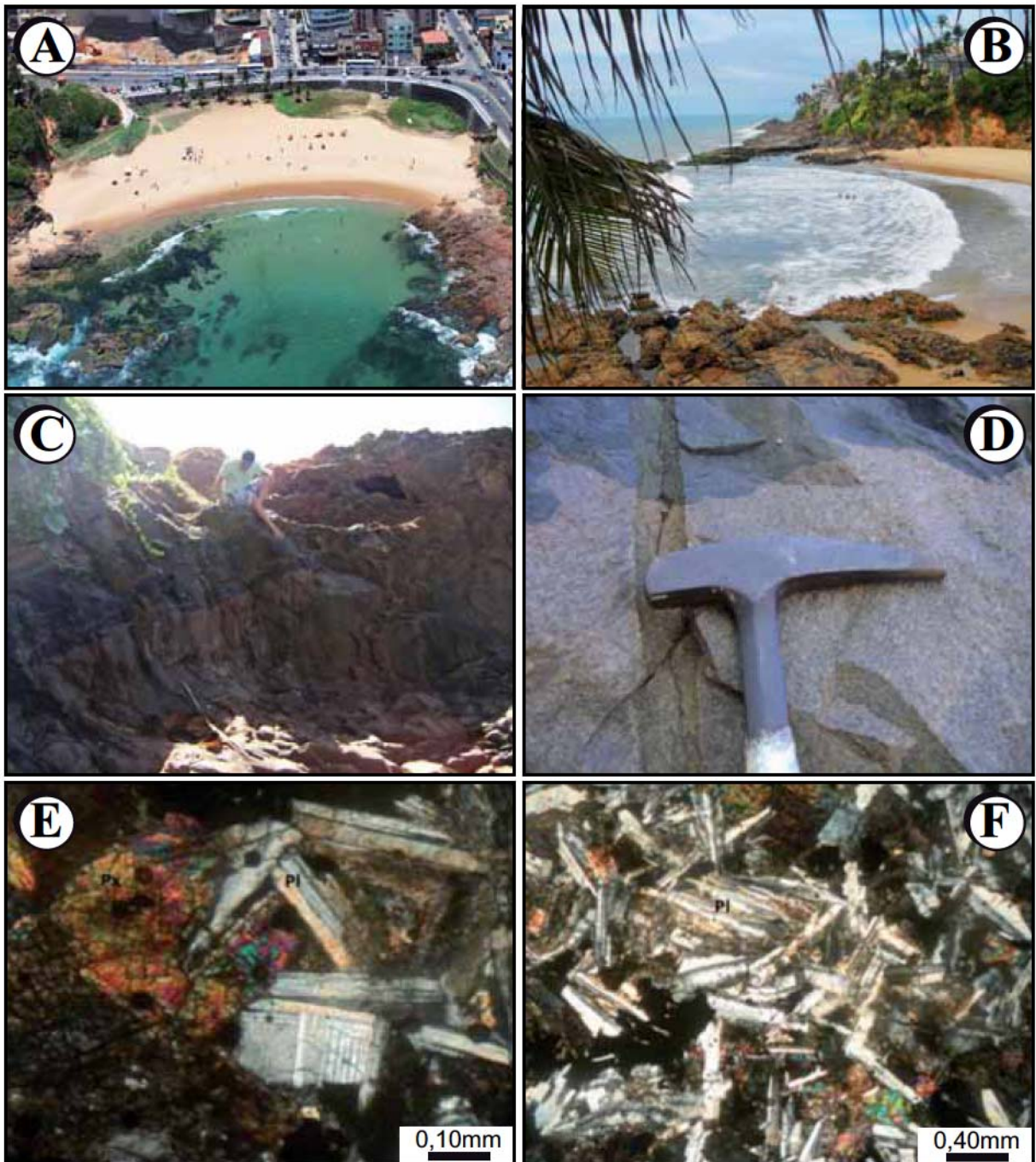


Figura 3.20. Geossítio Diques Máficos da Orla Marítima - Praia da Paciência: (A) Visão aérea panorâmica da Praia da Paciência no Rio Vermelho. Foto: Rodrigo Lopes. (B) Visão da praia com destaque para os diques máficos cortando o embasamento. Foto: autor desconhecido. (C) Dique máfico com espessura de aproximadamente um metro. (D) Detalhe do contato curvo/ embaiado do dique máfico com o granulito. (E) Fotomicrografia em nicóis cruzados apresentando glômeros de plagioclásio (Pl) em textura intergranular/ triangular na amostra RV-02b. 100x. (F) Fotomicrografia em nicóis cruzados apresentando glômeros de plagioclásio (Pl) em geometria disforme na amostra RV-02b. 25x. Fotos: Cruz, 2013.

A mineralogia principal destas rochas máficas é constituída por plagioclásio geminado e microfraturado embaiados por piroxênio augita – com predomínio de pórfiros (0,1 a 3mm) em glômeros (**Figura 3.20 E e F**). A uralitização resulta em saussurização do plagioclásio e na alteração do piroxênio para minerais opacos e anfibólio. A hornblenda, anédrica, forma-se nas bordas da augita e pode alterar para biotita. A mineralogia acessória é composta por biotita e a apatita ocorre como traço. Apresentam textura subofítica e intergranular, porfírica. Nas rochas mais deformadas os pórfiros de plagioclásio encontram-se como grãos arredondados (Cruz, 2013, Marcelino, 2014).

3.4.4.3 Praia de Jardim de Alah

Coordenadas: 12°59'54"S e 38°26'43"W, 12°59'56"S e 38°26'36"W, 12°59'53"S e 38°26'28"W, 12°59'51"S e 38°26'31"W

Percurso: Parada 6, km 23

Localização: Bairro Costa Azul

Valor: Petrológico, estrutural

O bairro do Costa Azul é uma das áreas residenciais litorâneas de Salvador que mais cresceu nos últimos anos. Conta com uma excelente infraestrutura turística caracterizada por ampla disponibilidade de hotéis e restaurantes típicos premiados internacionalmente, além do Parque Costa Azul - reconstruído a partir das ruínas marginalizadas do antigo clube Costa Azul - e do Salvador Shopping, atualmente o maior *shopping center* da capital baiana. Hospeda ainda várias escolas públicas e privadas e uma das maiores bibliotecas públicas da cidade, a Thales de Azevedo.

Esta área tem importância histórico-cultural, pois a praia do Jardim de Alah/Costa Azul, conhecida como Praia do Chega Nego até os anos 70, era a área onde os portugueses desembarcavam os negros, e quando eles fugiam se escondiam a norte do lugar em que hoje é o bairro. Atualmente, a praia de Jardim de Alah (**Figura 3.21A**), em sua área de coqueiros, oferece serviços de massagem, ciclovias com aluguel de bicicletas, calçadão para caminhadas e *personal trainers* na praia.

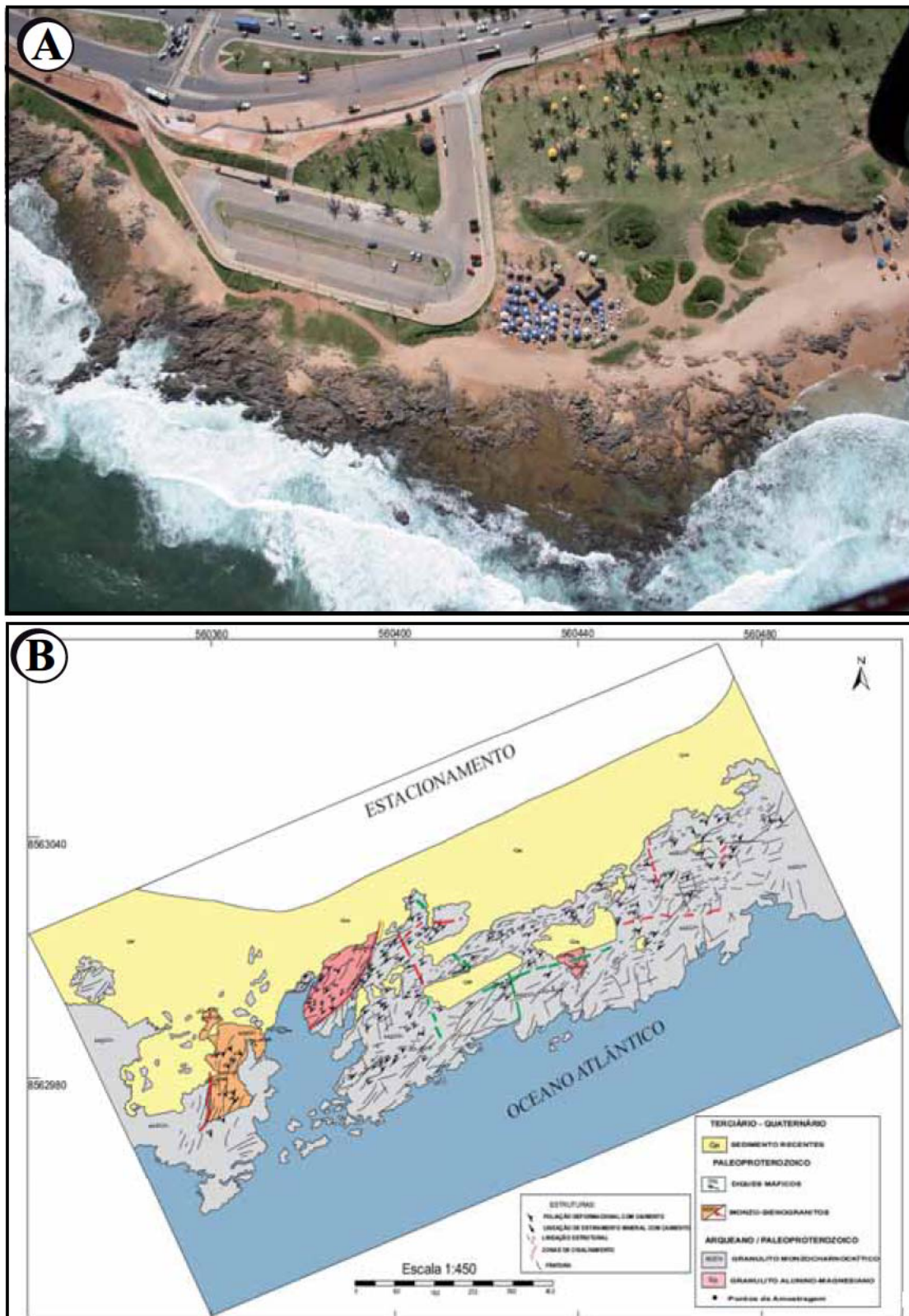


Figura 3.21. Geossítio Diques Máficos da Orla Marítima - Praia de Jardim de Alah: (A) Foto aérea panorâmica da praia, Costa Azul. Foto: Jailma Souza. (B) Mapa geológico simplificado. (Alves, 2013).

Nesta movimentada praia de Jardim de Alah, especificamente em frente ao estacionamento principal (**Figuras 3.21B, 3.22A**), encontram-se diques da PMS e da PLT, com espessuras que variam de alguns centímetros a até 19 metros. A maioria destes diques possui contatos retos com a encaixante, mas, subordinadamente, há diques com contatos curvos e reentrantes, indicando mistura mecânica entre os magmas máfico e félsico que intrudem os granulitos do embasamento do Alto do Salvador nesta praia.

As rochas máficas possuem coloração preta a preta-esverdeada, textura holocristalina, subofítica a intergranular, e porfirítica (**Figura 3.22B**). A mineralogia principal inclui pórfiros microfraturados de plagioclásio geminado (~0,8mm, 0,5 a 1,5mm, andesina a labradorita), piroxênio (~0,5mm a 1,5mm, augita), e quantidades acessórias de olivina/iddingsita (~0,5mm, 0,3mm a 1,0mm) anédrica a arredondada. Estes pórfiros estão imersos em uma matriz fanerítica muito fina a afanítica (bordas do dique), que corresponde a cerca de 75% da rocha em volume, e é constituída predominantemente pelos mesmos minerais que ocorrem como pórfiros além de quantidades traço de minerais opacos (**Figura 3.22 D e E**). De acordo com suas direções estruturais, os diques máficos de Jardim de Alah foram subdivididos em dois grupos: E-W e N-S (**Figura 3.22B**).

Por vezes os diques máficos mostram-se fraturados e falhados, com deslocamento dextral e sinistral, cortando (**Figura 3.22C**) ou sendo cortados por veios de rocha de coloração róseo-avermelhada, de composição granítica, que correspondem a monzo-sienogranitos, isotrópicos, de granulometria fanerítica média a grossa. Assim como os corpos máficos, estes filões graníticos apresentam-se tabulares, com contatos retos a irregulares com os demais litotipos presentes na Praia de Alah, e espessuras que variam de centimétricas a 1,5m. Os diques félsicos localizam-se, predominantemente, na parte sudoeste do afloramento de Jardim de Alah (Alves, 2013). Estes granitos são constituídos por feldspato potássico (0,5 a

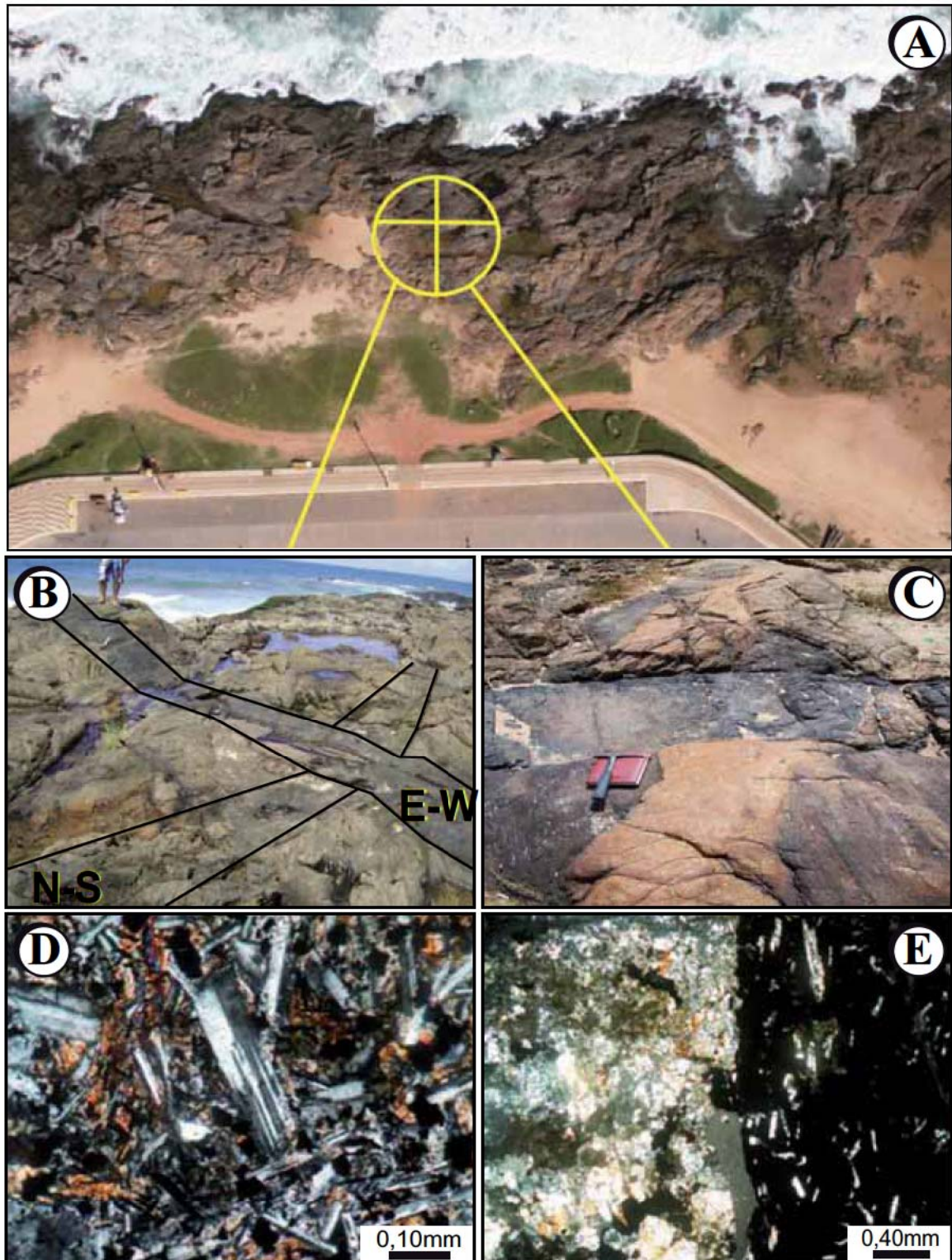


Figura 3.22. Geossítio Diques Máficos da Orla Marítima - Praia de Jardim de Alah: (A) Visão panorâmica do afloramento próximo ao estacionamento da praia. Foto: Cruz, 2013. (B) Detalhe do afloramento mostrando os diques máficos de direção E-W e N-S. Foto: Cruz, 2013. (C) Dique máfico cortando o dique félsico (UTM: 8566055 / 563820). Foto: Santos, 2009. (D) Fotomicrografia em nicóis cruzados mostrando ripas de plagioclásio (Pl) maclado polissinteticamente com albíta-carlsbad. 100x. Amostra JA-02. (E) Fotomicrografia em nicóis cruzados apresentando o contato entre o dique máfico e a encaixante granulítica. 25x. Amostra JA-01c. Fotos: Cruz, 2013.

1,2cm), quartzo, plagioclásio, minerais opacos, e biotita. Alguns destes corpos podem apresentar metamorfismo e deformação, outros não (Souza, 2008).

Detalhes sobre as rochas que afloram nesta praia podem ser encontrados em Corrêa Gomes *et al.* (1991), Moraes Brito (1992), e nos trabalhos finais de graduação de Alves (2013), Cruz (2013) e Marcelino (2014) os quais procederam mapeamento geológico de detalhe (escala 1:450, **Figura 3.21B**), e estudos petrográficos, geoquímicos e estruturais que levaram à caracterização dos diques máficos e demais litotipos ígneos, metamórficos e sedimentares que ocorrem nesta praia.

Os diques máficos da praia de Jardim de Alah foram escolhidos entre os outros diques como os melhores exemplares das texturas e estruturas que caracterizam estas rochas e, por isso, escolhidos para compor o banco de dados do Geossit - CPRM.

3.4.4.4 Praia de Itapuã

Coordenadas: 12°57'24"S e 38°21'19"W, 12°57'25"S e 38°21'13"W, 12°57'26"S e 38°21'13"W, 12°57'26"S e 31°21'19"W.

Percurso: Ponto 7, km 35

Localização: Bairro Itapuã

Valor: Petrológico, estrutural

Itapuã é uma das áreas mais famosas de Salvador. Visitada por milhares de turistas todos os anos, é destino certo de muitos dos estrangeiros que aqui decidem fixar moradia. O bairro hospeda a praia da Sereia, o Farol de Itapuã (**Figura 3.23A**), a Rua K, e a Lagoa do Abaeté. *Resorts* e hotéis badalados convivem com singelas pousadas, casas de veraneio, e muitos condomínios privativos. Restaurantes, comércio popular, comida típica, e a proximidade do aeroporto, completam o charme de Itapuã, cantado em prosa e verso por artistas conhecidos internacionalmente como Dorival Caymmi, Vinícius de Moraes e Toquinho.

Na praia de Itapuã afloram tipos litológicos diversos que incluem (**Figura 3.23B**):(i) para- e orto-gnaisses - rochas de alto grau metamórfico, polideformadas e

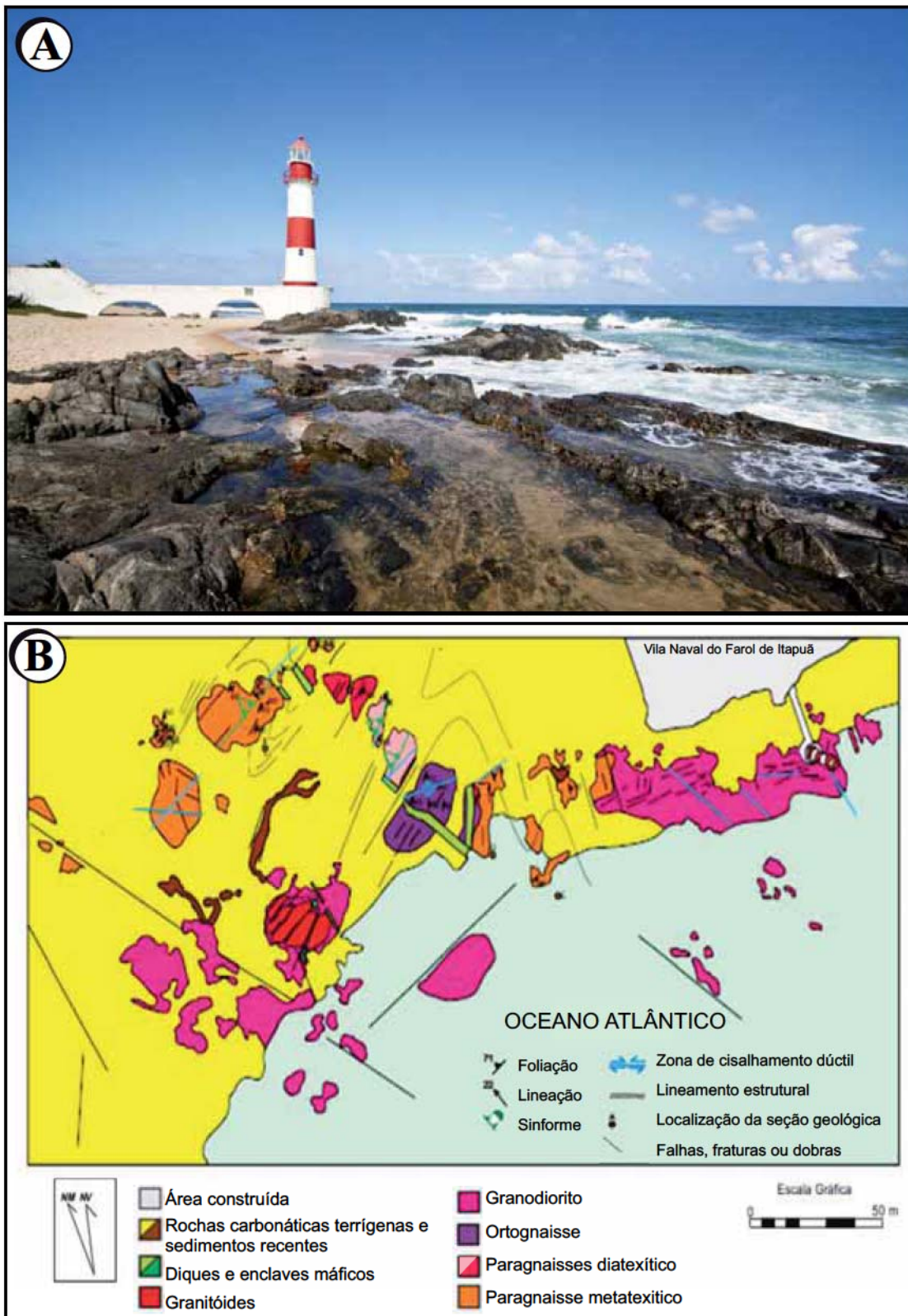


Figura 3.23. Geossítio Diques Máficos da Orla Marítima - Praia do Farol de Itapuã: (A) Foto panorâmica da praia com destaque para o farol. Foto: autor desconhecido. (B) Mapa geológico esquemático (modificado de Marcelino, 2014).

metamorfizadas, por vezes até migmatizadas; (ii) granitóides diversos; (iii) diques máficos e félsicos; e (iv) rochas sedimentares de natureza carbonática ou terrígena e ainda sedimentos recentes.

Com base nos aspectos de campo e relações de corte os diques máficos descritos nesta praia pertencem a duas gerações distintas, uma mais jovem e outra mais antiga, que podem ser associadas à PLT e à PMS, respectivamente. Os três principais corpos aflorantes cortam as rochas gnáissicas e migmatíticas do embasamento e incluem um filão mais antigo (PMS), e dois mais novos (PLT), todos constituídos por rochas relativamente pouco alteradas, de cor cinza escura, preta a preta esverdeada, maciças, isotrópicas e equigranulares, porfíricas e com matriz de granulometria afanítica a fanerítica muito fina, truncadas por zonas de cisalhamento rúpteis (Carrilho, 2013).

Os diques mais antigos (PMS) correspondem a basaltos, possuem direção aproximadamente N-S e espessuras em torno de 2m, apresentando enriquecimento em álcalis compatível com filiação cálcio-alcalina e estão deformados e metamorfizados (Marcelino, 2014), contudo apenas evidências de deformação rúptil (juntas de resfriamento e dobras de arrasto, **Figura 3.24A**) foram encontradas (Corrêa Gomes, 1992). O contato com as encaixantes (ortogneisses e migmatitos) é brusco e irregular. Eles são truncados por diques félsicos (**Figura 3.24B**), com os quais fazem contatos difusos e/ou bruscos, sugerindo a possibilidade de mistura mecânica de magmas. Sua mineralogia é composta por plagioclásio, clinopiroxênio, clorita e minerais opacos (Carrilho, 2013).

Os diques mais novos (PLT) são traquiandesitos alcalinos que apresentam pórfiros de plagioclásio (~1,5mm, variando de 0,9mm a 2,4mm) imersos em matriz composta por plagioclásio e piroxênio (augita) com granulometria fina a afanítica, predominando as texturas intergranular, ofítica e sub-ofítica, subédrica a euédrica (**Figura 3.24C**). Como mineralogia varietal ocorre mineral opaco (~0,2mm) que

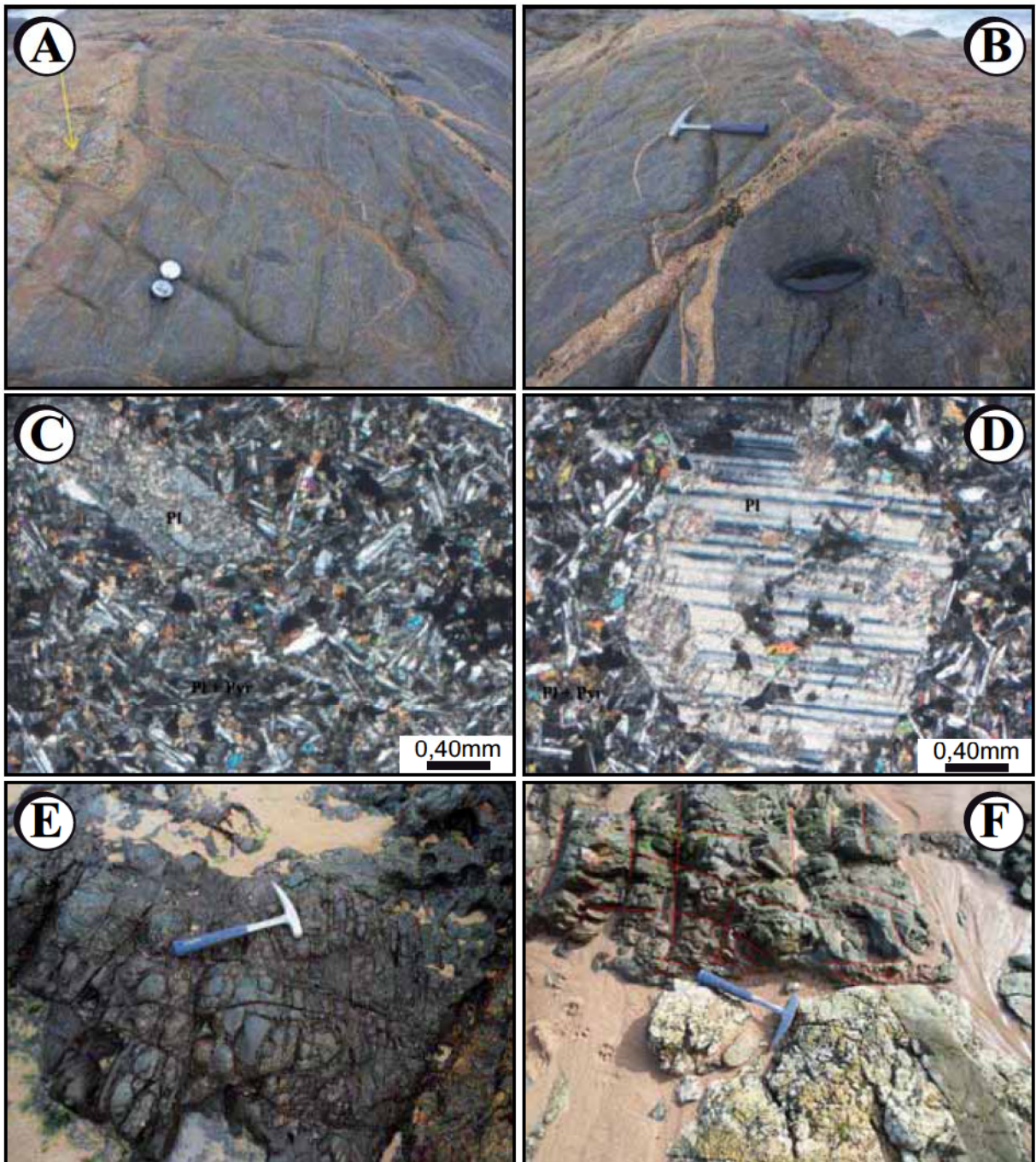


Figura 3.24. Geosítio Diques Máficos da Orla Marítima - Praia do Farol de Itapuã: (A) Dobras de arrasto em dique máfico da PMS. Bússola indica o norte. (B) Dique granítico truncando o dique máfico da PMS. Fotos: Carrilho, 2013. (C) Fotomicrografia em nicóis cruzados da textura porfírica no dique máfico da PLT. Amostra FI-19. 25x. (D) Fotomicrografia em nicóis cruzados de pórfiro arredondado de plagioclásio imerso em matriz fina no dique da PLT. Amostra FU-18. 25x. Fotos: Marcelino, 2014. (E) Esfoliação esferoidal no dique máfico não deformado da PLT. O martelo indica o norte. (F) Juntas de resfriamento transversais próximas ao contato entre o dique máfico PLT e o paragneisse migmatítico. O martelo indica o norte. Fotos: Carrilho, 2013.

desenvolve biotita (~0,1mm) nas suas bordas. Os pórfiros estão alterados (saussuritizados), geminados e arredondados (**Figura 3.24D**, Marcelino, 2014). Estes diques apresentam direção NW-SE, e espessuras que variam de 0,4m a 1,5m. Encontram-se fraturados e fazem contatos retos e bruscos com as encaixantes gnáissico-migmatíticas (**Figura 3.24E**), podendo apresentar bifurcações que sugerem sentido de fluxo magmático de SE para NW. Não foram observados diques félsicos cortando esta segunda geração de diques máficos, contudo estes diques máficos tardios apresentam juntas de resfriamento (**Figura 3.24F**, Carrilho, 2013).

As bibliografias disponíveis sobre estes diques de Itapuã são bastante limitadas e, predominantemente, direcionadas a estudos estruturais. Os diques da região de Itapuã foram objeto de estudos de mestrado de Jesus (1978), e dos trabalhos finais de graduação de Santos (2009), Carrilho (2013), e Marcelino (2014).

3.4.5 Geossítio Lagoas e Dunas do Abaeté

Coordenadas: 12°54'49"S e 38°19'25"W; 12°56'05"S e 38°21'15"W; 12°57'00"S e 38°21'36"W; 12°56'08"S e 38°19'33"W; 12°56'52"S e 38°18'31"W

Percurso: Parada 8, km 38

Localização: Itapuã / Stella Maris

Valor: Sedimentológico, hídrico, climático, geomorfológico

Dunas são feições geológicas resultantes de acúmulo de areia inconsolidada, podendo apresentar cobertura vegetal que favoreça a sua sustentação, ou não. Onde quer que ocorram, estes montes de areia proporcionam um toque de rara beleza e harmonia. Este aspecto é reforçado quando as dunas incluem a presença de pequenos corpos d'água de pouco fluxo e sem água parada, as lagoas, cujo fluxo é favorecido por microcorrentes térmicas e/ou eólicas. O conjunto dunas-lagoa cria sempre recantos para o lazer.

As Lagoas e Dunas do Parque do Abaeté são um dos últimos mananciais urbano do ecossistema de dunas, lagoas e restingas do Brasil (**Figura 3.25 A**). Elas

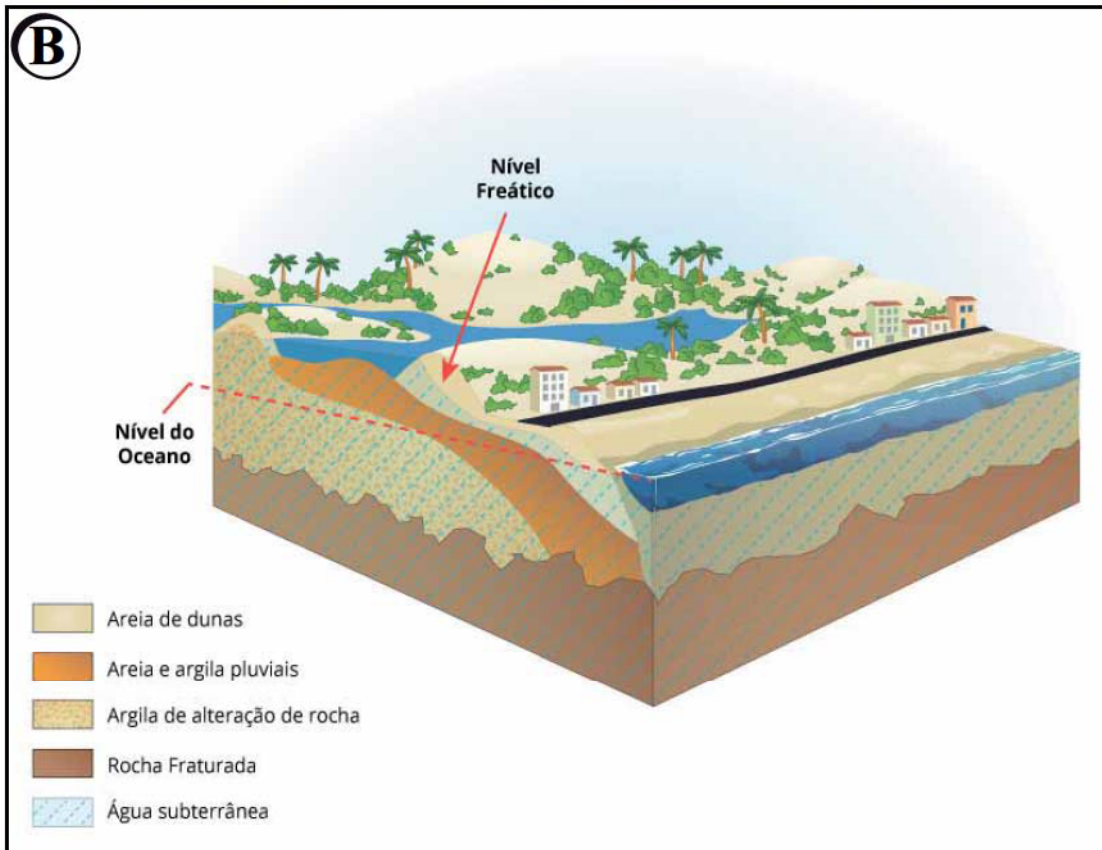


Figura 3.25. Geossítio Lagoas e Dunas do Abaeté: (A) Visão aérea panorâmica da área da lagoa. Foto: Nilton Souza. (B) Diagrama geológico esquemático (Pinto et al., 2014a).

possuem importância nas questões climáticas porque funcionam como uma barreira térmica, absorvendo o sal da atmosfera deixando o ar mais limpo. O geossítio está localizado na porção nordeste de Salvador, no bairro de Itapuã, nas imediações do Aeroporto Internacional de Salvador. Insere-se em uma área de proteção ambiental - APA -, que possui um parque natural – o Parque Metropolitano do Abaeté – e contempla nas suas proximidades área de *camping*, hotéis, pousadas, e restaurantes.

Acredita-se que o campo de dunas e lagoas do Abaeté teve início a cerca de 1,8 Ma, período em que o relevo local era bastante monótono e plano, quase regular (Avanzo, 1988). Nesta época, existia apenas um rio principal com seus afluentes que eram estendidos ao longo de vales largos e extensos. Posteriormente, houve uma ligeira mudança nas condições geológicas, provocando oscilações no nível do mar. A ação contínua destas forças por milhares de anos provocou gradualmente um grande rebaixamento no nível do mar e resultou em um recuo da linha de costa. Como consequência, os rios se tornaram mais erosivos e passaram a escavar a planície, levando à deposição, nesses vales rejuvenescidos, de camadas mistas com sedimentos das planícies fluviais anteriores e de materiais erodidos dos morros que se formaram naquele momento. Avanzo (1988) argumenta ainda que o aumento gradual na aridez climática levou ao ressecamento dos sedimentos arenosos, tornando-os manancial de areia para a formação das dunas. A migração das dunas passou a recobrir o relevo acidentado da região, invadindo os leitos dos rios, represando-os e, em alguns casos, chegando a soterrá-los.

Há cerca de 120 mil anos, a retomada na subida do nível do mar atingiu seu máximo e com isso, gradualmente, o clima tornou-se novamente mais úmido. Esta umidade ajudou a estabilizar as dunas, aumentando a germinação de sementes espalhadas ao acaso nas areias, permitindo o desenvolvimento de vegetação que contribui atualmente para a proteção das dunas contra a erosão. Neste mesmo período, com a maior acumulação de água e menor evaporação, o lençol subterrâneo

se encorpou e as nascentes ganharam nova força fazendo ressurgir alguns olhos d'água, nascer novas lagoas, e levando algumas das lagoas pré-existentes a romper as barreiras arenosas e correr na forma de riachos (Avanzo, 1988).

Atualmente, o terreno arenoso do Abaeté apresenta sua camada superficial orgânica muito fina, frágil, e pouco evoluída, com uma deficiência muito grande de sais minerais, colóides e argilas. Isto tudo porque a fácil circulação da água promove uma intensa mobilização desses materiais - inclusive da matéria orgânica - que são exageradamente lavados da superfície do terreno, penetrando com a água de infiltração e ressurgindo nas nascentes.

As atuais lagoas são, portanto, resultado do represamento natural de antigos rios e não o resultado do acúmulo de água das chuvas nas depressões entre as dunas. A água do Abaeté não é estática, está sempre em circulação embora esta circulação seja bem mais lenta do que a dos riachos vizinhos. O fornecimento de água está ligado às nascentes, herança do rio antepassado, e a uma evasão de água pelos poros das dunas situadas sobre o vale antigo do rio. A água da lagoa está também conectada com a água subterrânea que permeia os sedimentos do antigo rio e das dunas que o recobriram, e assim, indiretamente, se comunica com o oceano (**Figura 3.25 B, Figura 3.26 A**).

O principal tipo de duna que caracteriza o Abaeté é a *blow-out*, caracterizada por uma depressão ovalada (bacia de deflação) formada como resultado da erosão eólica (deflação) sobre um depósito de areia pré-existente, principalmente onde a cobertura vegetal foi destruída ou perturbada. As acumulações de areia adjacentes (lóbulos), derivadas desta depressão, estão comumente incluídas nesta feição (Dominguez & Bittencourt, 2012).

Estes mesmos autores advogam que, na Bahia, estes *blow-outs* só ocorrem sobre os terraços arenosos de idade Pleistocênica, estando ausentes nos terraços Holocênicos, com exceção do trecho entre a foz do Rio Itapicuru e a localidade de

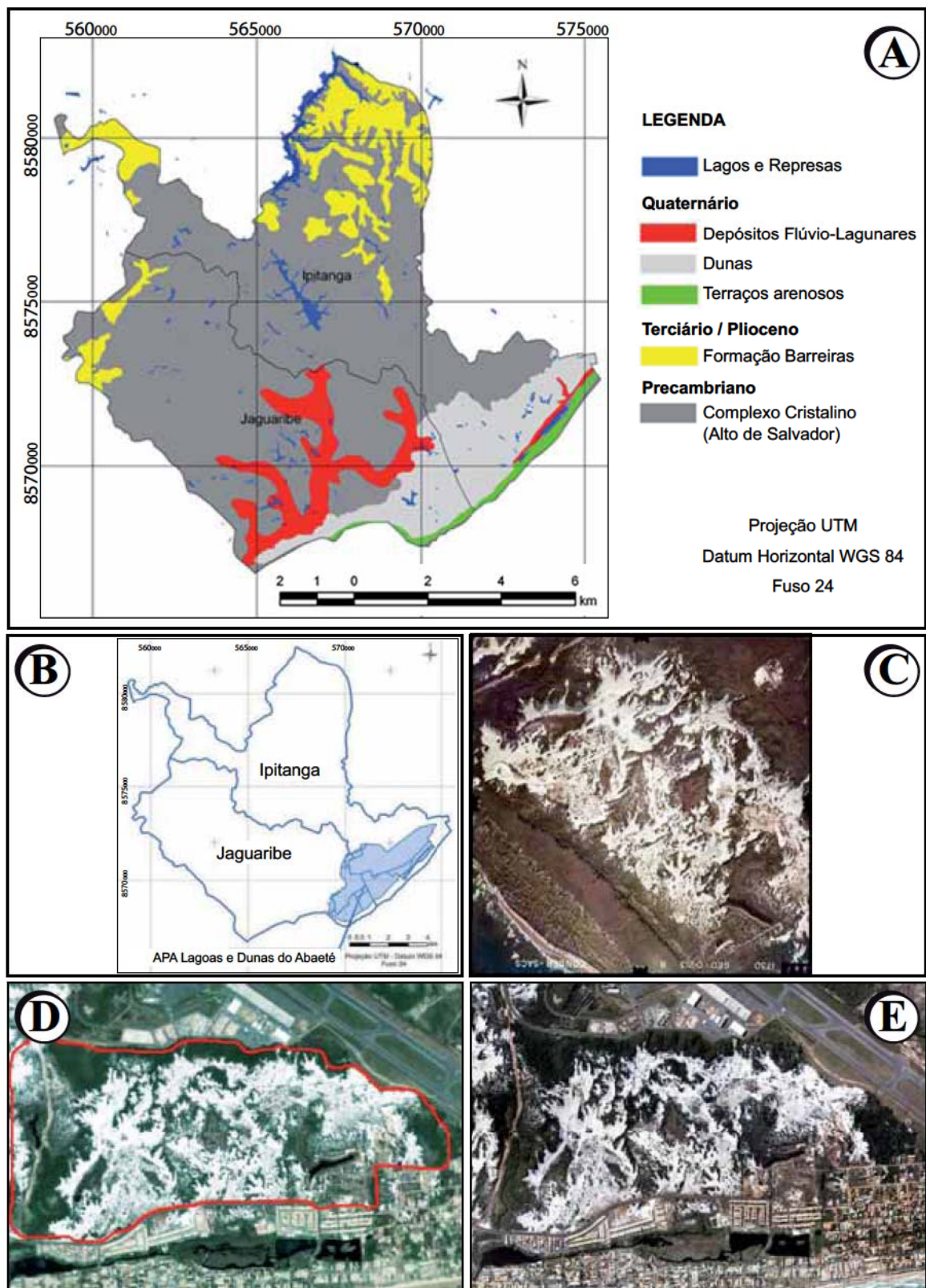


Figura 3.26. Geossítio Lagoas e Dunas do Abaeté: (A) Mapa geológico esquemático da região do Abaeté (Reibber, 1992). (B) Delimitação da APA Lagoas e Dunas do Abaeté (Embrapa, 2014). Fotos aéreas documentando a evolução das dunas de areia na região do atual Parque de Dunas em resposta ao avanço da ocupação antrópica: (C) 1979, (D) 2006, (E) 2008. Fotos: Unidunas (2014).

Mangue Seco. A Lagoa do Abaeté, é um exemplo de uma drenagem implantada sobre os depósitos de leques aluviais pleistocênicos que foi represada por lóbulos arenosos associados a *blow-outs*.

As Lagoas e Dunas do Abaeté representam este ambiente típico de restinga, com lagoas de coloração escura, intercaladas por dunas de areia branca, móveis, semimóveis ou fixas, recobertas por vegetação arbórea, arbustiva e herbácea que desempenha um papel relevante na fixação das dunas e proteção do sedimento contra a erosão (SEMA, 2014). Ao longo dos anos, o ambiente sofreu intensa degradação devido à atividade antrópica e especulação imobiliária.

Com o objetivo de garantir a conservação de remanescentes da restinga e o sistema de dunas e lagoas, além de assegurar o desenvolvimento econômico, dando ênfase à atividade turística voltada para o ecoturismo (**Figura 3.26 B**), foi criada no ano de 1987, a Área de Proteção Ambiental - APA - Lagoas e Dunas do Abaeté, através do Decreto nº 351 (Bahia, 1987), com uma área de aproximadamente 1.800ha.

Em 1993, a APA sofreu alteração e o novo Decreto nº 2540 (Bahia, 1993) alterou a delimitação da área e estabeleceu zoneamento e normas de proteção ambiental. Nesta ocasião foi criado o Parque Metropolitano do Abaeté (PMA - SEMA, 2014) que possui 225 hectares em área urbanizada. De acordo com o INEMA (2014) este é atualmente um dos maiores centros de lazer ecológico do Nordeste em área urbanizada e inclui vegetação nativa, dunas, doze lagoas perenes e várias intermitentes.

O principal objetivo do parque é proteger a lagoa e suas dunas do intenso processo de ocupação predatória e depredação geológico-ambiental (**Figura 3.26 C-E, Figura 3.27 A**). Sua criação levou à urbanização e a recuperação paisagística da área, favorecendo a arborização, criação de caminhos para a circulação de pedestres, e instalação de infraestrutura para o turista. Infelizmente constata-se que, atualmente,

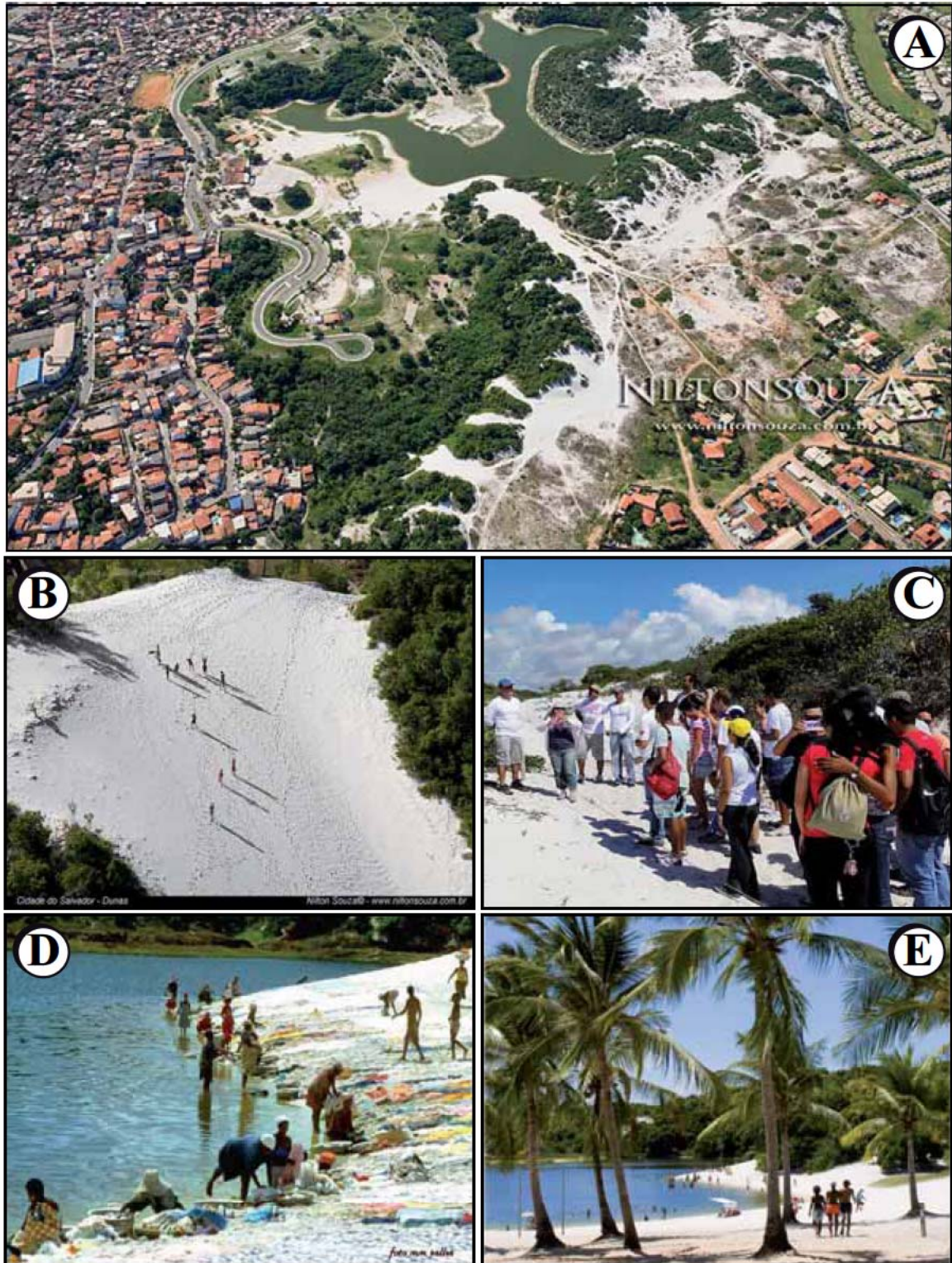


Figura 3.27. Geossítio Lagoas e Dunas do Abaeté: (A) Visão aérea panorâmica da Lagoa. Foto: Nilton Souza. (B) Foto aérea de uma das dunas. Foto: Nilton Souza. (C) Excursão guiada em trilha interpretativa no projeto Parque das Dunas. Foto: Unidunas. (D) Lavadeiras trabalhando nas margens da lagoa principal na década de 80. Foto: M.M. Salles. (E) Área preferida pelos banhistas na lagoa principal. Foto: autor desconhecido.

o Parque encontra-se mal conservado, com marcas de depredação e vandalismo e, somado a isto, observa-se uma gestão pública deficiente, fatores estes que descaracterizam o objetivo e a proposta original da criação do Parque.

Em 2002, o Conselho Estadual de Meio Ambiente (CEPRAM) através da Resolução nº 3023 (Bahia, 2002) alterou o Zoneamento Ecológico-Econômico da APA.

Em 2008, através do Decreto Municipal nº 19.093 (Salvador, 2008), a área denominada de Parque das Dunas foi declarada de interesse público e a UNIDUNAS – Universidade Livre das Dunas e Restingas do Abaeté, uma Organização da Sociedade Civil de Interesse Público, passou a ser a mantenedora de uma área de 600 ha dentro da APA. O projeto Parque das Dunas consiste em um complexo ambiental baseado nas diretrizes da sustentabilidade e voltado para a educação, meio ambiente e ecoturismo (UNIDUNAS, 2014a, **Figura 3.27 B e C**). O Parque abriga 1300 espécies da flora nativa, sendo 8 delas endêmicas; 200 espécies da fauna nativa e 1 espécie de fauna nativa-endêmica, e dispõe também de algumas atividades entre elas as trilhas interpretativas que podem ser executadas com acompanhamento de guias capacitados (guardas ambientais, **Figura 3.27 C**).

No início de 2014, pelos trabalhos desenvolvidos, o Parque das Dunas recebeu um prêmio internacional de meio ambiente, sendo reconhecido pela UNESCO como posto avançado da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (UNIDUNAS, 2014b). Assim, apesar de ainda insuficientes, as ações promovidas a partir da criação desta APA tem conseguido refrear um pouco os prejuízos ambientais no local.

A necessidade de registro como geossítio é fortalecida pelo fato da Lagoa do Abaeté ser também um dos principais cartões postais da cidade de Salvador. Dentre as versões mais populares para a sua formação encontra-se uma lenda indígena que envolve o casamento de uma índia. Enquanto ela estava se arrumando para a festa, o seu noivo desapareceu, sumindo como que por encanto. A índia começou a chorar e foram tantas as suas lágrimas, que deram para formar a lagoa. Com o seu véu de

noiva, formaram-se as dunas do Abaeté. Devido a estas e outras lendas, muitos populares acreditam que a Lagoa do Abaeté é a morada de Iemanjá e outros preferem dizer que, antes da lagoa, havia um rio que corria entre as matas, onde Iemanjá havia fundado o seu reino. Em terra reinava o índio Abaeté, nas águas dominava a Iara.

Outros símbolos culturais do Abaeté são as lavadeiras de roupas que até a década de 80 utilizavam as margens da lagoa para os seus ofícios (**Figura 3.27 D**). O local é procurado pelos banhistas para um banho de água doce após a praia (**Figura 3.27 E**) e famoso pelas manifestações religiosas - como os cultos africanos com festejos e oferendas para os santos; e pelas músicas e poemas que inspirou, sendo uma das mais conhecidas a “A lenda do Abaeté” do cantor e compositor Dorival Caymmi - *“No Abaeté tem uma lagoa escura, arredada de areia branca, ô de areia branca, ô de areia branca. De manhã cedo se uma lavadeira vai lavar roupa no Abaeté vai se benzendo porque diz que ouve, ouve a zoada do batuajé...”*

A área que hoje envolve este geossítio tem sido objeto de estudos, de forma indireta, desde a década de 1960. Incluem-se aí os artigos, dissertações e trabalhos finais de graduação produzidos por Bittencourt (1971), Guimarães (1978), Pêpe (1983), Moraes (1997), e Oliveira (2009). O único trabalho dedicado exclusivamente à região é o livro de Avanzo (1988). No site da Embrapa – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – estão disponibilizados dados, mapas, imagens sobre a geologia, hidrografia, e domínio geoambientais produzidos por Zuccari *et al.* (2006).

3.4.6 Geossítio Recifes de Corais da Praia do Forte – Costa Litoral Norte

Coordenadas: 12°34'41"S e 38°00'09"W, 12°34'49"S e 38°00'07"W, 12°34'45"S e 38°00'01"W, 12°34'33"S e 38°00'01"W

Percurso: Parada 9, km 102

Localização: Projeto Tamar / Mata de São João

Valor: Ecológico, sedimentológico, oceanográfico

Corais são animais que segregam um exoesqueleto calcário ou de matéria orgânica. A palavra designa organismos marinhos coloniais de famílias diferentes, mas todas do filo Cnidária. Existem 2 tipos de corais: (i) pétreos, “duros”, mais importantes pois são os construtores dos recifes de corais; e (ii) algas coralíneas, “moles”, que coexistem com os pétreos, e tem grande importância na manutenção dos recifes.

Um recife de coral, sob o ponto de vista geomorfológico, é uma estrutura rochosa, rígida, resistente à ação mecânica de ondas e correntes marinhas, e construída por organismos marinhos (animais e vegetais) portadores de esqueleto calcário (Leão, 1994, Dominguez & Bittencourt, 2012). Eles constituem um dos mais importantes e diversificados ecossistemas marinhos, e possuem grande relevância ecológica, geológica e econômica. Esses ecossistemas são berçários para diversas espécies, são barreiras naturais de proteção da orla marítima, são ricos em recursos pesqueiros - portanto, são fontes de alimentos, e possuem grande apelo turístico.

A zona costeira baiana, assim como outras zonas costeiras situadas em margens continentais passivas, teve sua origem controlada pela separação de blocos continentais, neste caso, América do Sul e África, o que determinou em larga escala as grandes linhas da sua fisiografia. A interação desta herança geológica com fatores como as variações do nível do mar e do clima, o suprimento de sedimentos, e a evolução das bacias sedimentares marginais, contribuiu na sua atual modelagem que é caracterizada por uma variedade de formas (e.g. tabuleiros costeiros, planícies..., **Figura 3.28**) e subdividida em quatro compartimentos principais (Dominguez & Bittencourt, 2012): (i) Costa do Litoral Norte; (ii) Costa dos Rifts Mesozóicos, (iii) Costa Deltáica do Jequitinhonha-Pardo; e, (iv) Costa Faminta do Sul da Bahia.

Nesta costa baiana, cerca de 7.700 anos atrás, desenvolveram-se recifes de corais. De acordo com Dominguez & Bittencourt (2012), estes recifes se originaram quando a plataforma continental já se encontrava totalmente inundada, crescendo sobre altos topográficos de um substrato rochoso favorável à fixação dos organismos.

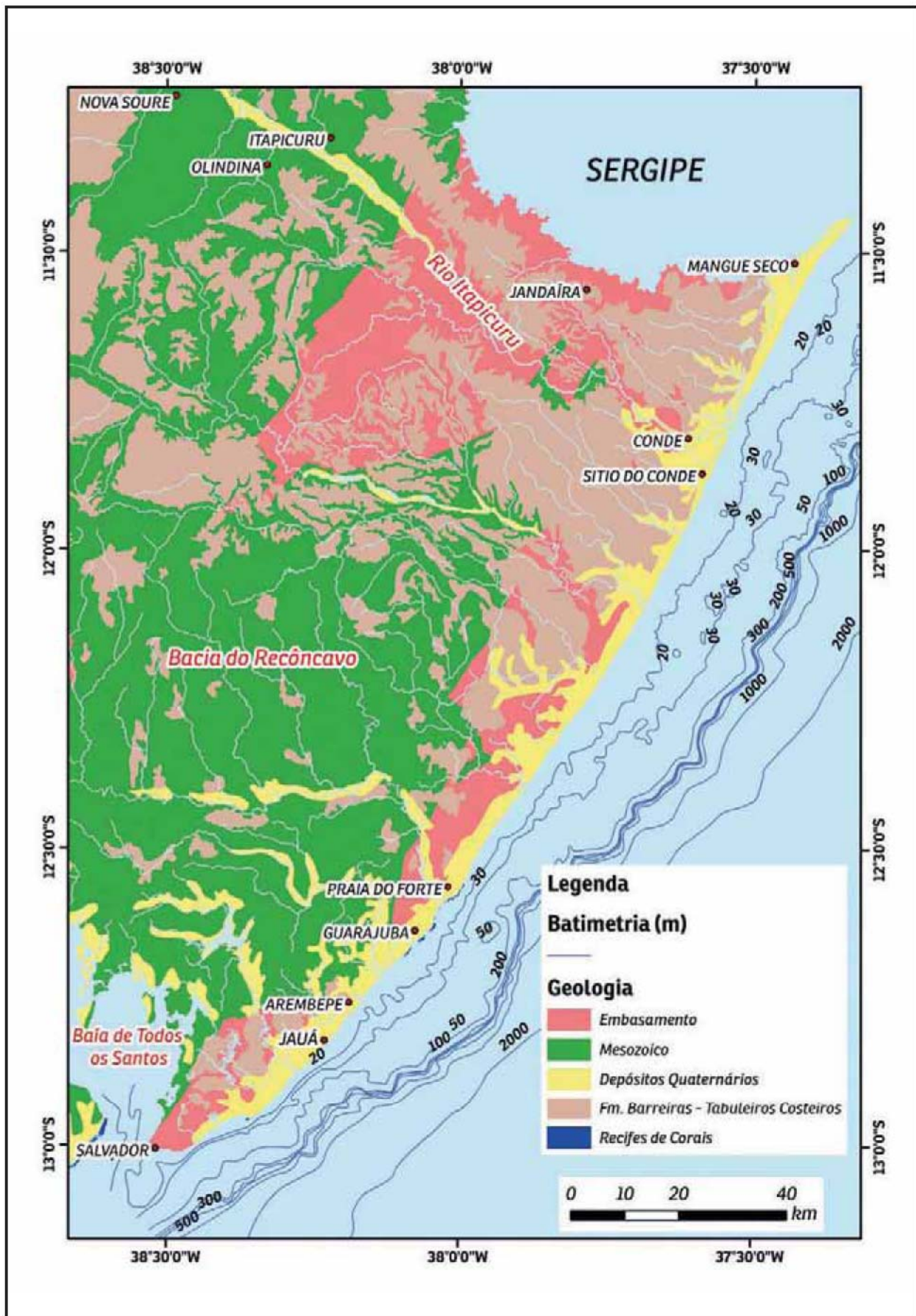


Figura 3.28. Mapa geológico esquemático da Costa do Litoral Norte (Fonte: Dominguez & Bittencourt, 2012).

Segundo Leão *et al.* (2003), eles podem ser classificados em: (i) recifes oceânicos e (ii) recifes costeiros.

A Costa do Litoral Norte, onde estão situados os recifes de corais da Praia do Forte, se estende da cidade de Salvador até o município de Mangue Seco, na divisa com o Estado de Sergipe. Esta linha de costa caracteriza-se por uma orientação quase retilínea segundo a direção NE-SW, pela presença de rios de pequeno porte, e pelo embasamento cristalino sempre próximo à linha de costa (Dominguez & Bittencourt, 2012, **Figura 3.28**).

Os recifes de corais do litoral norte do Estado estão localizados entre a praia de Abaí e a Praia do Forte (Moraes, 2001), numa extensão de aproximadamente 20 km (**Figura 3.29A**). Eles iniciaram o seu crescimento em elevações isoladas da costa, porém, com o abaixamento do nível do mar nos últimos 5.700 anos, a linha de costa progradou, alcançando os bancos recifais, e os soterrou parcialmente.

A Praia do Forte está localizada no município de Mata de São João, a cerca de 70 km do município de Salvador, sendo caracterizada por uma praia de textura arenosa e pela presença de recifes de corais mortos e truncados (**Figura 3.29 B, C**). Os recifes desta praia ocorrem próximo à linha de costa ou na face litorânea - plataforma interna/ média, classificando-se como do “tipo costeiro adjacente” (Kikuchi, 2000, Leão *et al.*, 2003). Eles estão assentados em afloramentos rochosos do embasamento cristalino do Alto de Salvador, ficam expostos durante a baixa-mar, são parcialmente recobertos por areias quartzosas, formam bancos adjacentes à costa, e têm dimensões longitudinais limitadas (**Figura 3.29 D e E**).

Segundo Kikuchi (2000), os recifes de corais de Praia do Forte tiveram o clímax de seu desenvolvimento entre 7000 e 3000 anos AP. Neste intervalo de cerca de 4000 anos ocorreu o pleno desenvolvimento deste ecossistema na plataforma continental interna, com bancos que atingiram mais que 9m de altura e uma comunidade que incluiu a espécie *Mussisimilia brasiliensis*, com colônias de grande porte, cujo diâmetro

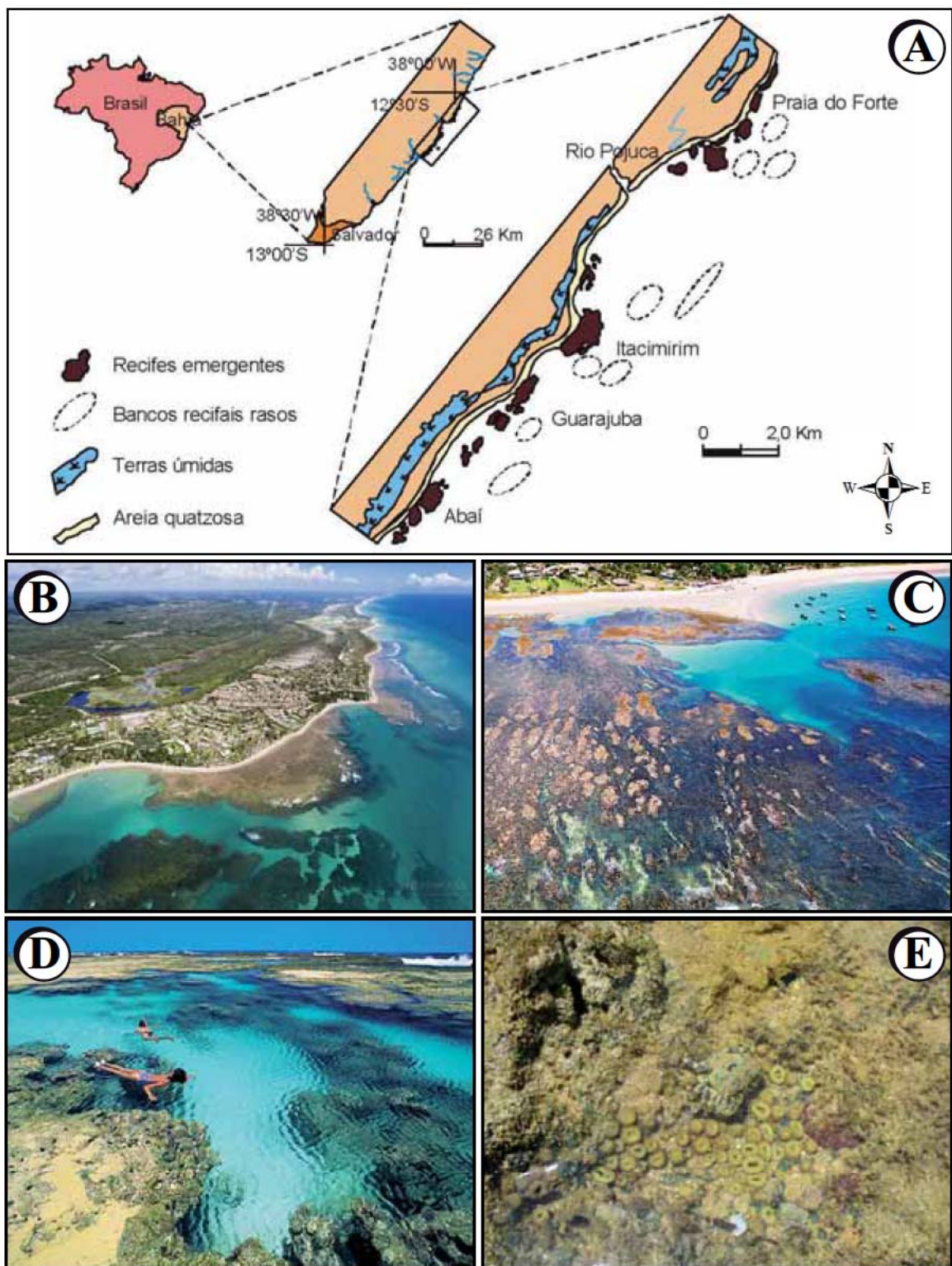


Figura 3.29. Geossítio Recifes de Corais da Praia do Forte: (A) Mapa de localização dos recifes de corais do Litoral Norte do Estado da Bahia (Fonte: Moraes, 2001). (B) Visão aérea panorâmica dos recifes de corais da Praia do Forte. (C) Detalhe dos recifes de corais. Fotos: Nilton Souza. (D) Área de mergulho em piscina natural nos corais. Foto: Prefeitura de Mata de São João. (E) Detalhes do recife com destaque para a presença de corais vivos. Foto: Acácia Pinto.

ultrapassava 50cm. A partir de 3000 anos AP, o abaixamento do nível do mar favoreceu o crescimento lateral do recife, prejudicando seu crescimento vertical, levando ao truncamento do topo destes bancos pela sua exposição acima do nível do mar e posteriormente foram parcialmente soterrados durante a progradação da linha de costa.

A escolha da Praia do Forte como um dos locais para a prática do geoturismo deve-se à importância geológica do geossítio dos recifes de corais. Soma-se a isto o fato do local já ter uma prática de ecoturismo, importância histórico-cultural, e pelos projetos em educação ambiental que ali se encontram alojados.

No contexto geoturístico, a Praia do Forte dista aproximadamente 50 km do Aeroporto Internacional de Salvador, sendo um local frequentado por turistas de todo o mundo. Além das belezas naturais, a praia encontra-se em uma vila bastante agradável e sossegada (**Figura 3.30 A e B**), que apresenta uma boa infra-estrutura para atendimento aos turistas, composta por serviços de hotelaria, bancos, lojas, bares e restaurantes. Com 12km de costa, a Praia do Forte é um destino voltado ao ecoturismo e turismo de aventura. Entre seus atrativos, inclui-se a Reserva Ecológica da Sapiranga, o Castelo Garcia D'Ávila, o Instituto Baleia Jubarte, e o Projeto Tamar.

A Reserva da Sapiranga, uma área com aproximadamente 550 ha de Mata Atlântica, possui uma rica diversidade de plantas e animais nativos e atividades voltadas ao ecoturismo como passeios de quadriciclos e canoagem (**Figura 3.30 C**). A reserva está inserida na APA Litoral Norte do Estado da Bahia, criada pelo Decreto Estadual Nº 1.046/1992 (Bahia, 1992) que possui uma extensão de 142 km, desde o rio Pojuca, na Praia do Forte, até o rio Real, em Mangue Seco, na divisa com Sergipe. Dentro do Zoneamento Ecológico-Econômico a Reserva da Sapiranga é classificada como ZPR (Zona de Proteção Rigorosa), e como Reserva Legal da Fazenda Praia do Forte. Recentemente a área foi doada para a Fundação Garcia D'Ávila (FGD, 2014).

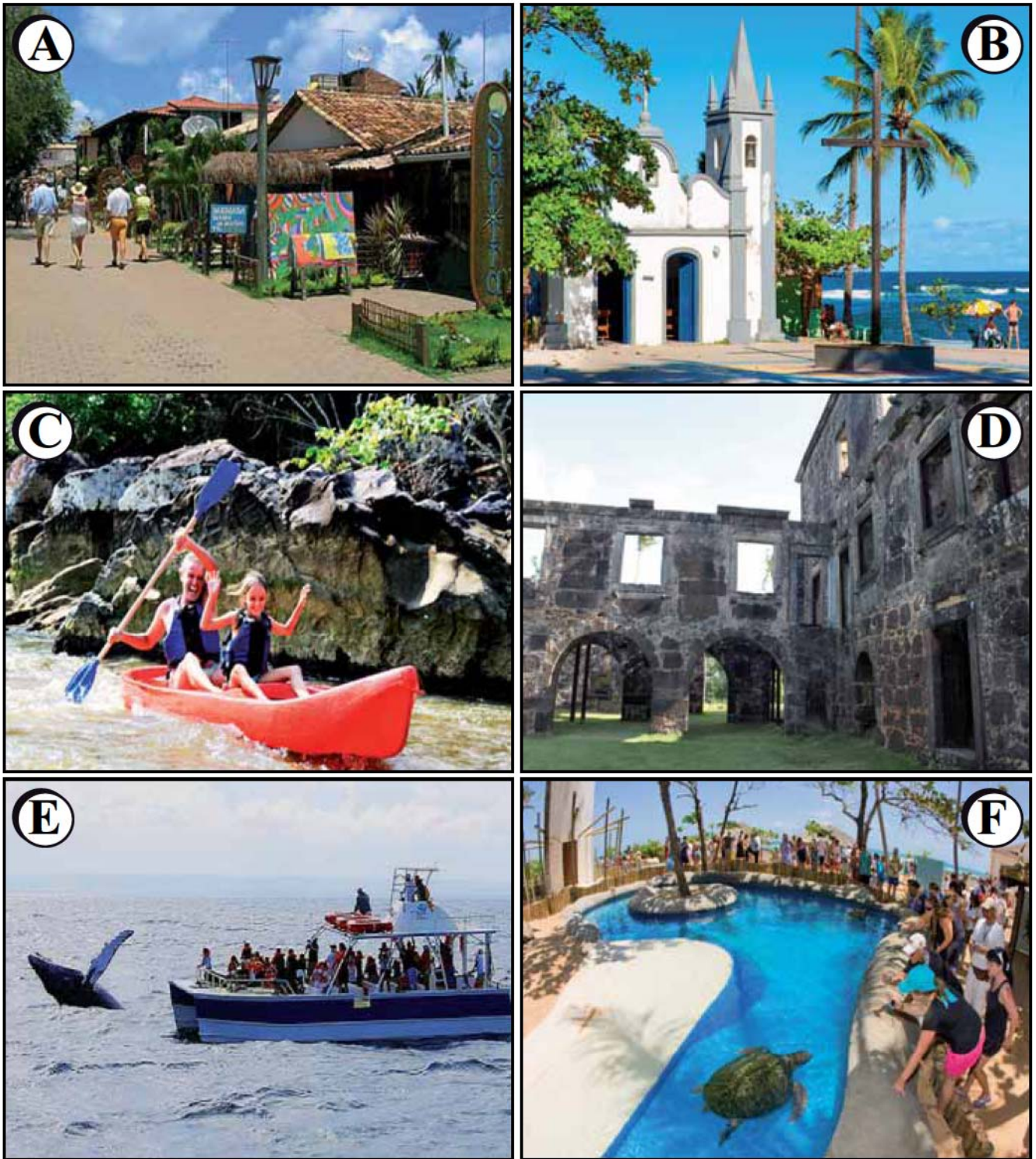


Figura 3.30. Geoturismo em Praia do Forte: (A) Visão da área comercial da vila Foto: autor desconhecido. (B) Igreja de São Francisco na vila da praia. Foto: Eduardo Mood. (C) Atividade de canoagem na Reserva Sapiranga. Foto: Bahia Adventure Ecoturismo. (D) Ruínas do castelo Garcia D'Ávila. Foto: autor desconhecido. (E) Observação em alto mar da baleia Jubarte. Foto: Prefeitura de Mata de São João. (F) Tanque de vivência de tartarugas do Projeto Tamar. Foto: Projeto Tamar.

A Fundação Garcia D'Ávila também administra outro ponto turístico muito visitado e de grande importância histórica e cultural na região da Praia do Forte, o Castelo Garcia D'Ávila. Em 1549, o primeiro governador geral Thomé de Souza trouxe consigo Garcia D'Ávila. O castelo é a única construção das Américas com características medievais, começou a ser construído em 1551, mas a obra foi concluída apenas no ano de 1624. A parte mais antiga da edificação é a capela de São Pedro dos Rates, atualmente chamada de Capela de Todos os Santos. A Casa da Torre, como também é conhecida, se destacou na história da colonização e defesa do Brasil durante três séculos, sendo considerada a primeira grande edificação portuguesa no Brasil. O castelo foi a sede do maior latifúndio do mundo com um total de 800 mil km² administrado pelos D'Ávila, até a terceira geração, os Morgado da Torre. A edificação, hoje em ruínas (**Figura 3.30 D**), foi tombada pelo IPHAN em 1937 e está inserida no Parque Histórico e Cultural, do qual também fazem parte o Sítio Arqueológico, a área no entorno destinada à realização de eventos e um Centro de Visitação com 1.700m² (FGD, 2014).

O Instituto Baleia Jubarte tem como objetivo monitorar e conservar as baleias jubarte em águas brasileiras. Entre os meses de julho e outubro as jubartes destinam-se à Praia do Forte, onde se concentram para o período de reprodução. O Instituto oferece aos visitantes várias atividades, incluindo a possibilidade de observar as baleias em alto mar, vislumbrando as acrobacias desses animais mais de perto (**Figura 3.30 E**). Antes dos passeios são ministradas palestras sobre hábitos, comportamentos e curiosidades desses mamíferos.

Sem dúvidas, o mais famoso atrativo da Praia do Forte é o nascimento das tartarugas marinhas. O litoral norte do Estado da Bahia é a principal área no Atlântico Sul de desova - entre os meses de setembro e março - de tartarugas-cabeçudos e tartarugas-de-pente, além de tartarugas-oliva e, em menor número, de tartarugas-verdes (Turis Forte, 2014). Destaca-se nesta área o Projeto Tamar, que há 32 anos

trabalha na pesquisa, proteção e manejo de tartarugas marinhas ameaçadas de extinção. Para a preservação das espécies o Tamar trabalha com sensibilização e educação ambiental da população local e dos visitantes (**Figura 3.30 F**). O projeto possui Centro de Visitantes e lojas que geram emprego, renda e arrecadam recursos que são revertidos em ações de conservação do Projeto pela terceira geração dos D'Ávila, os Morgado da Torre, como era conhecido o império particular da família.

Informações complementares e detalhadas sobre a geologia e evolução deste geossítio podem ser consultadas em trabalhos técnicos, artigos, dissertação de mestrado e tese de doutorado. Os textos mais importantes são os de Nolasco (1987), Leão (1995, 1996), Leão & Brichta (1996), Kikuchi & Leão (1996), Leão & Kikuchi (1999), Kikuchi (2000), Moraes (2001), Leão et. al. (2003).

3.5 QUANTIFICAÇÃO

Após a inventariação dos geossítios abordados no decorrer desta tese, prosseguiu-se com a etapa subsequente, a Quantificação. Quantificar é atribuir valores aos geossítios com base em critérios pré-definidos. Nesta etapa foram fornecidas informações na ficha do Programa Geossit – CPRM (Lima *et al.*, 2010), o que possibilitou automatizar a realização dos cálculos matemáticos. Ao concluir o preenchimento dos itens sobre a quantificação, o programa disponibiliza os valores sobre cada categoria.

Para cada geossítio foram quantificados os valores referentes às questões: Vulnerabilidade, Características Intrínsecas, Uso Potencial, e Necessidade de Proteção. A partir dessas categorias foram calculados os índices para a classificação quanto ao Interesse Didático, Científico, e Turístico que culminaram com o estabelecimento do Nível de Relevância daquele geossítio específico.

Os valores quantitativos alcançados para cada geossítio estão sumarizados na **Tabela 3.1**. Os detalhes do inventário e da quantificação podem também ser visualizados na íntegra no site do referido órgão (<http://www.cprm.gov.br/geossit/>) ou nas fichas individuais no **Apêndice 1**.

3.5.1 Vulnerabilidade

O critério vulnerabilidade versa sobre a avaliação quanto à degradação ou perda do geossítio face à ação de fatores naturais e/ou antrópicos (Brilha, 2005). A avaliação da vulnerabilidade contempla dez itens, os quais possuem alternativas de respostas com valores/pesos distintos, que variam de 0-5. Após preenchidos/respondidos os dez itens, o sistema calcula a média ponderada disponibilizando automaticamente os respectivos valores (**Figura 1.3A**). É importante observar que, quanto mais elevado o valor numérico obtido para a vulnerabilidade, mais susceptível é o geossítio à degradação.

Na área estudada, os "Conglomerados de Monte Serrat" e as "Lagoas e Dunas do Abaeté" são os geossítios com maior susceptibilidade às ações antrópicas e intempéries naturais, portanto, com os maiores valores para a vulnerabilidade (350, 345, respectivamente). Por outro lado, o geossítio "Diques Máficos da Praia do Jardim de Alah" apresenta o menor valor para o quesito vulnerabilidade (200). Esses resultados justificam-se pelas formações e características geológicas desses geossítios, sendo os dois primeiros sítios sedimentares de formação recente - alta fragilidade intrínseca - enquanto os diques representam "rochas-duras", menos afetadas por ameaças naturais e geograficamente dispostas em local de baixo interesse antrópico. Soma-se a isto o fato do Abaeté ter um fluxo de visitantes muito intenso, se comparado com os diques.

Contudo, chamam atenção os baixos valores de vulnerabilidade que foram computados para o geossítio "Recifes de Corais da Praia do Forte" (280), o que só

Tabela 3.1. Sumário do processo de quantificação dos geossítios inventariados a partir da aplicação do software Geossit da CPRM.

Geossítios	Quantificação							Interesses				Relevância
	Vulnerabilidade	Características Intrínsecas	Uso Potencial	Necessidade de Proteção	Média do Geossítio	Didático	Científico	Turístico	Urgência à proteção global			
Conglomerados de Monte Serrat	350	3.20	3.89	2.57	4.71	395	440	300	Curto prazo	Nacional		
Falha Geológica de Salvador	310	3.80	4.78	2.57	5.41	460	465	435	Curto prazo	Nacional		
Dobras da Praia da Barra	280	3.10	4.11	2.57	4.72	385	430	320	Médio prazo	Nacional		
Diques Máficos da Praia Jardim de Alah	200	3.50	4.11	3.00	5.20	400	440	385	Médio prazo	Nacional		
Lagoa e Dunas do Abaeté	345	4.40	4.33	3.14	5.95	470	470	380	Curto prazo	Nacional		
Recifes de Corais da Praia do Forte	280	4.10	4.56	2.86	5.68	455	460	415	Curto prazo	Internacional		
Valores Máximos	500	5.00	5.00	5.00	7.5	500	500	500		Internacional		
Valores Mínimos	0	0.5	0.78	1.00	0.76	50	65	75		Regional		

pode ser compreendido pela infraestrutura e ações voltadas à proteção, geoconservação e educação ambiental implantadas na área da Praia do Forte ao longo dos últimos anos, que em conjunto reduzem a sua vulnerabilidade (**Figura 3.31A e Tabela 3.1**).

3.5.2 Características Intrínsecas

Segundo Brilha (2005), a valoração do geossítio quanto ao valor intrínseco é, provavelmente, o mais subjetivo dos critérios de quantificação. Isto ocorre devido à dificuldade de atribuir valor a um índice que está vinculado às perspectivas filosóficas/religiosas de cada sociedade e cultura. Consequentemente, quantificar abundância, extensão, local-tipo, etc, é arriscado, pois são características próprias daquele sítio, e não existem ações que possam ser efetivadas para modificar estas questões, pois a natureza é o que é, com suas características que lhe são peculiares, mas não diminuem ou restringem a sua importância.

A avaliação das características intrínsecas abrange dez itens, nomeados de A1 a A10 (**Figura 1.3B**). Esta é a simbologia que integra as fórmulas matemáticas para os cálculos da Relevância e do Tipo de Interesse. Os valores numéricos podem variar de 0-5, contudo alguns itens possuem valor mínimo igual a 1 no programa, o que impede que qualquer geossítio neste banco de dados possua valor final igual a zero.

Os geossítios “Lagoas e Dunas do Abaeté”, “Recifes e Corais da Praia do Forte” e “Falha Geológica de Salvador” são os que, segundo a média aritmética obtida, alcançaram os maiores valores (4,40; 4,10; 3,80; respectivamente – **Figura, 3.31B e Tabela 3.1**). Valores elevados neste item implicam em melhor qualidade do geossítio.

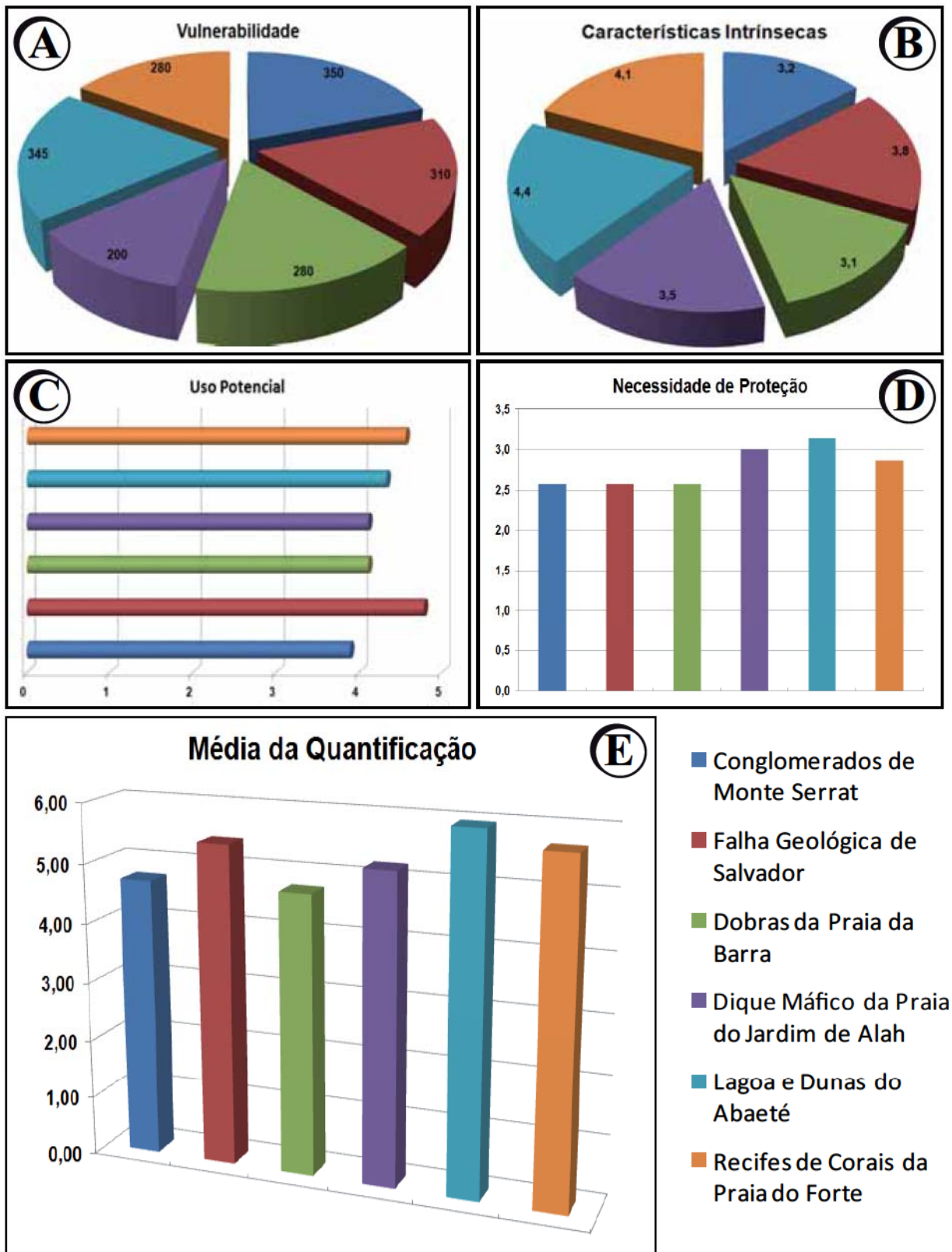


Figura 3.31. Diagramas representativos dos valores quantitativos atribuídos aos geossítios inventariados de acordo com os atributos estabelecidos no Geossit.

3.5.3 Uso Potencial

A quantificação do Uso Potencial prevê nove itens (B1-B9) (**Figura 1.3C**), os quais, após reunidos, tem calculada sua média aritmética, e inferem incisivamente nas possíveis condições de “exploração” do geossítio em questão. Os geossítios com os maiores valores numéricos no critério Uso Potencial são a “Falha Geológica de Salvador” (4,78) e “Recifes de Corais da Praia do Forte” (4,56). O terceiro geossítio com maior nota foi o “Lagoa e Dunas do Abaeté” com 4,33, seguido dos “Diques Máficos” e das “Dobras da Barra”, que obtiveram valores idênticos 4,11, e por último, o geossítio “Conglomerados de Monte Serrat”, que alcançou o valor de 3,89. (**Figura 3.31C e Tabela 3.1**).

A pontuação inferior obtida pelos “Conglomerados de Monte Serrat” se deve ao estado de deterioração deste geossítio. Apesar de suas características intrínsecas do geossítio estarem preservadas, a região de Monte Serrat possui falta de esgotamento sanitário e segurança pública, sendo necessárias intervenções do poder público antes que o geossítio assuma todo o seu potencial de uso. Se estas ações fossem efetivadas, este geossítio seria valorizado ao ponto de assumir relevância internacional na quantificação.

3.5.4 Necessidade de Proteção

Este critério - de fundamental importância para uma estratégia de geoconservação - preocupa-se em verificar quantitativamente (valores de 0-5) as condições reais de proteção do geossítio. Numericamente seus sete itens (C1-C7, **Figura 1.3D**) tratam de quesitos essenciais relativos às ameaças relacionadas ao uso, como por exemplo, (C1) ameaças atuais e potenciais; (C3) interesse para exploração mineral; (C6) fragilidade perante ação humana e (C7) proximidade de áreas recreativas.

Através da média aritmética chegou-se à conclusão que os geossítios que mais carecem de proteção na área estudada são os geologicamente mais frágeis e os que têm um fluxo mais intenso de visitantes com acesso livre, direto, e sem restrições. Estão incluídos nesta situação de risco os geossítios “Lagoas e Dunas do Abaeté” (3,14) e “Diques Máficos da Praia do Jardim de Alah” (3,00) (**Figura 3.31D, Tabela 3.1**).

Teoricamente, os geossítios com maior valor de uso potencial carecem de maior proteção, mas na prática este cálculo envolve diversos fatores e pode não refletir diretamente na questão vulnerabilidade. Similarmente, os maiores valores do critério “necessidade de proteção” não espelham necessariamente uma maior vulnerabilidade e/ou fragilidade do geossítio. Isso permite interpretar que o fluxo intenso de pessoas, favorecido, por exemplo, por boas condições de acessibilidade e ações que facilitem a visitação, pode causar prejuízos ainda maiores aos geossítios (vide **Tabela 3.1**). Por exemplo, os “Recifes de Corais da Praia do Forte” apresentam o segundo maior valor de uso potencial (4,56) dentre os geossítios estudados. Apesar disto, ele possui baixa vulnerabilidade (280) e baixa necessidade de proteção (2,86), fruto de medidas e ações que já ocorrem no local.

3.5.5 Relevância

O Programa Geossit (www.cprm.gov.br/geossit) permite que os resultados encontrados para os critérios de “Características Intrínsecas” (A), “Uso Potencial” (B) e “Necessidade de Proteção” (C) sejam agrupados através de fórmulas matemáticas (**Figura 1.4A**), gerando um índice numérico absoluto que, combinado com valores encontrados em itens específicos dentro de cada um destes critérios, permite julgar a relevância dos geossítios estudados, classificando-os como de interesse regional, nacional, ou internacional (**Tabela 3.1**).

Dos seis geossítios inventariados neste trabalho, apenas um possui relevância internacional: os “Recifes de Corais da Praia do Forte”. Os demais possuem relevância nacional. Importante observar que o valor numérico absoluto, por si só, não implica em maior relevância, sendo necessário associá-lo aos valores obtidos em itens específicos de cada um dos critérios avaliados.

Por exemplo, os “Conglomerados de Monte Serrat” apresentam valor numérico desta “média” igual a 4,71. “Lagoas e Dunas do Abaeté”, com 5,95 tem o maior valor numérico desta média, superior inclusive aos “Recifes de Corais da Praia do Forte” (5,68). Contudo, ambos, Monte Serrat e Abaeté, são de relevância nacional (**Tabela 3.1 e Figura 3.31E**). Inicialmente isto pode parecer contraditório, porém tanto os Conglomerados como o Abaeté são reconhecidos como local-tipo na área de análise (A6 = 5). Contudo, o Abaeté foi classificado como de relevância nacional devido principalmente ao seu atual estado de conservação que é ruim (A9 = 3). Isto não impede que, no futuro, com ações de recuperação implantadas na área, o Abaeté possa obter uma relevância maior (vide **Apêndice 1**) inclusive que os próprios “Recifes de Corais da Praia do Forte”.

3.5.6 Interesse

Para o cálculo do Interesse (Didático, Científico e Turístico), o Geossit seleciona alguns itens (exceto A2, B3, B8, B9, C1 a C5), atribuindo diferentes pesos a cada um deles. O cálculo é feito multiplicando-se as notas obtidas naqueles itens pelos pesos a elas atribuídos (**Figura 1.4B**). Ao final são gerados valores que variam de 50 (mínimo) a 500 (máximo), sendo que quanto maior o valor médio obtido, maior o interesse. Neste trabalho, considerando-se o valor máximo possível de 500, o valor tido como médio para o critério de interesse será de 250.

Assim, todos os geossítios estudados apresentam interesse do ponto de vista didático, científico e turístico bem acima da média (**Figura 3.32**). Chama-se a atenção

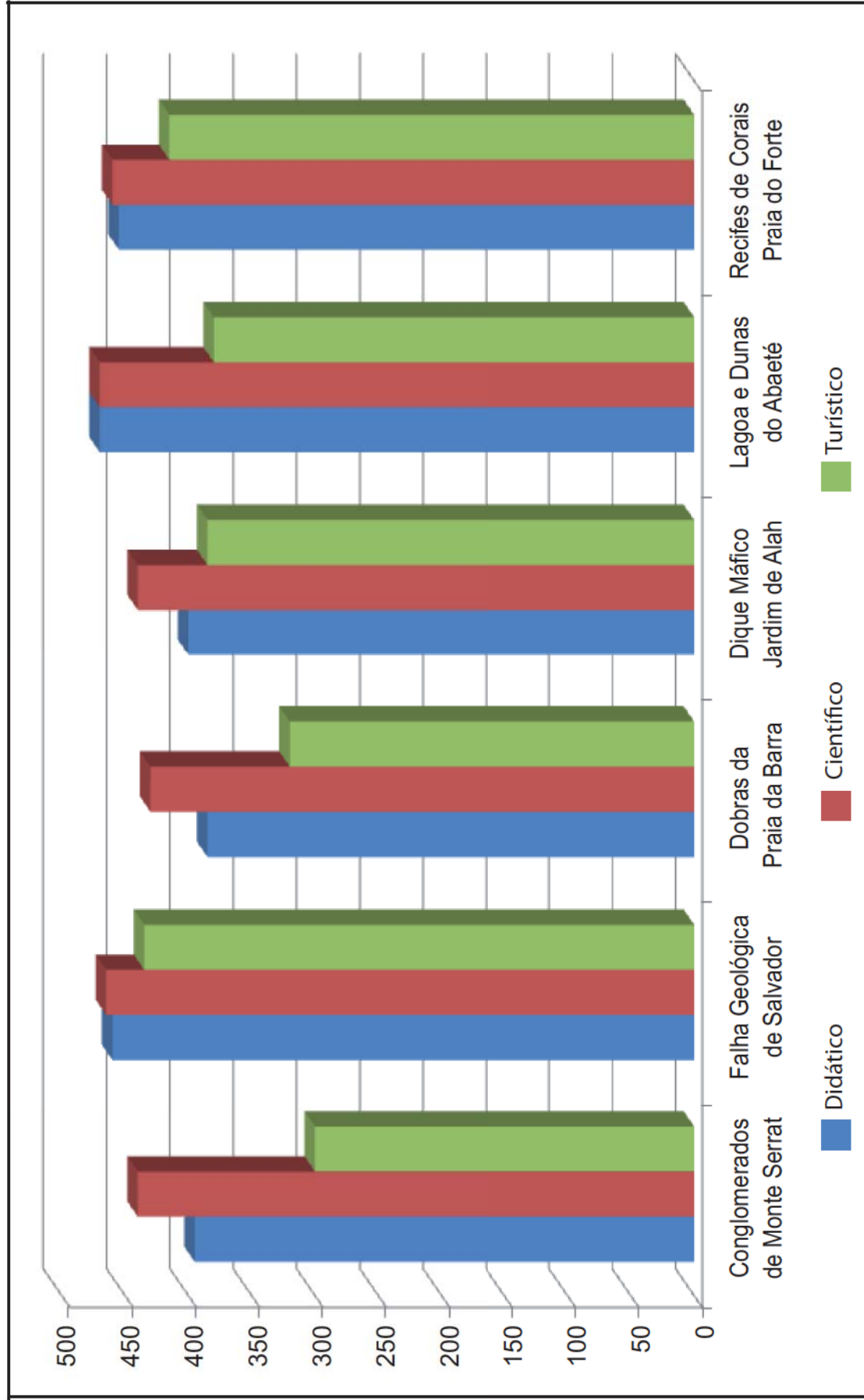


Figura 3.32. Quantificação dos geossítios inventariados quanto ao interesse didático, científico e turístico.

para os altos graus de interesse apresentados pelos geossítios “Falha Geológica de Salvador” e “Lagoas e Dunas do Abaeté”. Assim, apesar da maior relevância ser atribuída aos “Recifes de Corais da Praia do Forte” (internacional), o maior interesse didático e científico é do geossítio “Lagoas e Dunas do Abaeté” (470), e o maior interesse turístico fica com a “Falha Geológica de Salvador” (435). Novamente, o Abaeté é prejudicado nesta avaliação de interesse turístico pela insegurança e alto grau de degradação em que a área se encontra atualmente.

3.5.7 Prioridade de Proteção

A partir do cálculo de Interesse Didático, Científico e Turístico, somado ao valor encontrado para a vulnerabilidade, é possível estabelecer a prioridade de proteção para o geossítio. O Geossit calcula também a média aritmética destes interesses (**Figura 1.4C**) para determinar o índice global de interesse do geossítio e sua consequente prioridade de proteção global (**Figura 1.4D**).

A maioria dos geossítios estudados apresentam necessidades de proteção global de curto prazo (**Tabela 3.1**). Chama-se a atenção que as necessidades de proteção em função de interesses específicos – Didático, Científico, Turístico – podem variar em relação a esta necessidade global. Destaca-se aqui, como exemplo, o geossítio “Recifes de Corais da Praia do Forte”, que no global apresenta prioridades de preservação de curto prazo, mas, em relação ao interesse turístico, exige prioridade de médio prazo (**vide Apêndice 1**), em função das ações já implantadas.

3.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante o preenchimento da ficha do Geossit notou-se algumas lacunas nas opções de respostas de alguns itens, e contradições com os resultados observados em outras delas. Para explicar estas contradições existem duas hipóteses: (i) Que este

fato esteja relacionado à localização urbana dos geossítios estudados, implicando em distorções no resultado final, e (ii) Que haja inversão na atribuição de valores em alguns itens.

Para testar esta hipótese foram criados no ambiente do Geossit dois geossítios fictícios: (i) Critérios-Categorias Valores Mínimos e, (ii) Critérios-Categorias Valores Máximos. Como o próprio nome sugere, a estes geossítios hipotéticos foram atribuídos, respectivamente, valores mínimos ou máximos em todos os critérios/categorias (**Tabela 3.1**).

Para o geossítio “Valores Mínimos” observou-se que, por mínimos que sejam os valores atribuídos a todos os critérios considerados (0 ou 1), o Geossit atribuiria a ele uma média de (0,76), valor didático (50), científico (65) e turístico (75), conferindo o *status* de “relevância regional” (**Tabela 3.1**). Ou seja, ainda que aquele ponto não possua qualquer valor e, portanto não configure um geossítio, o programa não seria capaz de “desclassificá-lo”.

No outro extremo, o geossítio “Valores Máximos” possuiria média (7,50), valor didático (500), científico (500) e turístico (500), além de *status* de “relevância internacional” (**Tabela 3.1**). Ele teria uma recomendação de urgência à proteção global, didática, turística e científica. Tal recomendação é contraditória com as respostas dadas e que equivalem à pontuação máxima, pois para isto informou-se no critério “Necessidade de Proteção” que se tratava de uma zona protegida; sítio tombado ou unidade de proteção integral implantada; sem qualquer tipo de interesse mineiro; em terreno de baixo valor (<R\$10,00/m²); de propriedade do Estado; com feições geomorfológicas dificilmente afetadas de modo relevante por atividade humana; e em local distante (>2,5km) de área recreativa. Ou seja, com estas características o geossítio “Valores Máximos” não sofre nenhum risco imediato e, conseqüentemente, teria baixa necessidade de proteção. A avaliação leva em conta a recomendação de Brilha (2005) que diz “quanto maior o valor da média de

quantificação, maior é a relevância do geossítio e, por conseguinte, mais urgente a necessidade de serem aplicadas as estratégias de geoconservação”. Justo, exceto pelo fato de que todas as estratégias possíveis já lhe são intrínsecas ou já estariam implantadas nesta situação hipotética.

Os resultados encontrados nesta quantificação suscitam algumas sugestões em relação ao programa Geossit do Serviço Geológico do Brasil:

- (i) Necessidade de **inserção no ambiente do Geossit** de uma breve explicação (caixa de texto) para os valores atribuídos no critério Necessidade de Proteção, haja vista que neste item, a maior necessidade de proteção do geossítio resulta em valores mínimos. Por exemplo, no item C1 - ameaças atuais ou potenciais – “zona protegida = 5”, enquanto que uma “zona onde está prevista a construção de infraestrutura = 1”.
- (ii) Subdivisão do **critério relevância regional**, em relevância regional, estadual e municipal. Isto é necessário face ao caráter continental do Brasil, e possibilitará caracterizar mais fielmente os geossítios.
- (iii) Substituição da recomendação de **“urgência à proteção global”** por “urgência de implementação efetiva da unidade de conservação”;
- (iv) Estabelecimento de um **valor mínimo de corte**. Com isto o programa Geossit deve ser capaz de identificar a inserção de locais que não devem ser considerados geossítio e eliminá-los do banco de dados de geossítios validados.

Os dados apresentados nesta tese mostram-nos também a importância da avaliação individual e personalizada dos resultados, sem automatização, o que deverá ser feito a partir da criação de uma comissão de consultores para definição, dentre os geossítios validados, daqueles que integrarão o Banco de Dados do Patrimônio Geológico do Brasil (Dourado, comunicação oral).

Fundamental, portanto, a formação de pessoal técnico qualificado para atuar nesta área que tanto tem crescido nos últimos anos e em um país tão rico do ponto de vista geológico quanto o Brasil. Isto será favorecido à medida que progredirem as ações de popularização do conhecimento e de sensibilização para a educação ambiental, possibilitando a formação de agentes multiplicadores e de cidadãos mais conscientes e críticos. Para conservar é preciso antes conhecer!

Em relação à alta relevância observada para todos os geossítios inventariados fica claro que a identificação destes elevados valores reforça e contextualiza a importância das ações educativas em prol da geoconservação em ambientes urbanos e a necessidade imediata de ações que fomentem o Geoturismo e a Geoconservação na Região Metropolitana de Salvador. Necessário o despertar da administração pública para a implantação de políticas que viabilizem esta área e promovam desenvolvimento econômico e social nas áreas dos geossítios.

É importante e indispensável para o fomento do Geoturismo e da Geoconservação a participação efetiva e conjunta da Academia com o poder público, governo local juntamente com os órgãos, secretarias e empresas responsáveis como a BAHIAATURSA e SETUR. A cidade de Salvador - como foi demonstrado no decorrer deste capítulo e no subsequente - tem reais condições de promover o Geoturismo. O potencial geoturístico da cidade é inegável, porém, para que isso ocorra são necessárias intervenções na infraestrutura turística como revitalização de algumas áreas, divulgação dos geossítios como uma mais-valia no programa de turismo local e, a indispensável melhoria na segurança pública, principalmente em situações de visitas noturnas. Somando estes esforços é possível a implantação do Geoturismo na cidade de Salvador, possibilitando o incremento da economia local e disseminando o conhecimento geocientífico.



Imagem: mundodaquarela.anidomotta.com.br

Capítulo 4

Geologia Ex Situ

4.1 GEODIVERSIDADE URBANA: O CENTRO HISTÓRICO DE SALVADOR COMO INSTRUMENTO PARA A EDUCAÇÃO GEOCIÊNCIA

Desde o Paleolítico, as rochas sempre foram utilizadas pelos homens. Com o passar do tempo e com a evolução da técnica, o homem da Idade Antiga passa a utilizá-las na construção de muralhas, pontes, fortalezas, palácios e outras edificações. Hoje, as ruínas dessas obras são importantes fontes de informações para a Arqueologia, tendo as rochas duas funções: (i) a de nos fornecer informações sobre processos geológicos ocorridos em tempos pretéritos na Terra, e (ii) de ser um dos registros da cultura de nossos antepassados.

Assim, as rochas nos contam a história de processos geológicos que ocorreram em períodos pretéritos através de suas texturas e estruturas, e/ou em registros fósseis que preservam. Por outro lado, cada época da história da humanidade é marcada pelo domínio de uma tecnologia específica no uso de recursos minerais. Este registro é tão importante, que denominamos tais eras pelo mineral/minério a elas associado: “a idade da pedra”, “a idade do ferro”, “a idade do bronze”, “o ciclo do ouro”, etc.

Os ambientes urbanos, em especial as grandes metrópoles, não fogem desta premissa. Existem diferentes patrimônios naturais que podem ser aproveitados neste ambiente, apesar dele poder estar intensamente alterado, como é o caso da capital baiana. Os recursos pedagógicos nas ruas das cidades podem ser os afloramentos, as pedreiras, os cortes de estrada, estruturas de falhas e, no caso deste trabalho, as rochas ornamentais de igrejas do Centro Histórico.

A difusão das Geociências para a sociedade em geral (público leigo e estudantes em nível escolar) no Brasil está tomando novos rumos nos últimos anos. Existem trabalhos de popularização das Geociências que são desenvolvidos principalmente nas regiões sul e sudeste do país onde começaram as primeiras

iniciativas para a inclusão de temas geológicos no cotidiano das pessoas. As práticas de atividades ligadas as Geociências, especialmente a Geologia, há pouco tempo se expandiu para outras regiões do país. Um avanço considerável é visto em 2014, com a grande participação nas temáticas relacionadas no 47º Congresso Brasileiro de Geologia.

A divulgação do conhecimento geológico para o público leigo requer cautela, principalmente quanto a forma como será abordado determinado assunto e a linguagem utilizada, podendo ser mais ou menos aprofundada. Em Salvador as primeiras iniciativas para a divulgação do conhecimento geológico para o grande público datam de 2003 com o Projeto Caminhos Geológicos da Bahia. Ainda hoje, na Bahia, são poucas as iniciativas que tem como objetivo difundir o conhecimento geológico para a população. As universidades, de um modo geral, ainda continuam pouco “comunicativas” com o público leigo, sendo muito restrita a interação academia-sociedade.

O público infanto-juvenil é um exemplo claro dessa falta de conexão e de troca de conhecimentos, pois é praticamente nula a participação de jovens do ensino fundamental e médio dentro das universidades e estas dentro das escolas desenvolvendo trabalhos em parcerias para suprir, por exemplo, carências de formação básica sobre a dinâmica do Sistema Terra. Esta situação pode ser melhorada realizando cursos contínuos de extensão, atividades de férias, ações com a comunidade, trabalhos de iniciação científica júnior, palestras, minicursos e oficinas nas escolas.

Ponciano *et al.* (2011) utilizaram os termos “*in situ*” e “*ex situ*” com o objetivo de aprofundar a discussão sobre os elementos considerados como patrimônio geológico. Estes autores definem “patrimônio geológico *in situ*” como o “conjunto de depósitos minerais ou fossilíferos (aflorantes ou não), paisagens e solos de uma determinada região, bem delimitados geograficamente, onde ocorrem elementos da geodiversidade

com singular valor do ponto de vista científico, didático, cultural, estético, entre outros”. Ou seja, para “patrimônio geológico *in situ*” Ponciano *et al.* (2011) utilizam o conceito clássico de “geossítio” (Brilha, 2005), aquele que é mais amplamente e geralmente aceito pela comunidade científica em geral.

Já o “patrimônio geológico *ex situ*” é definido, por estes autores, como “exemplares da geodiversidade retirados do seu sítio de origem para integrarem coleções científicas de instituições de pesquisa e os registros relacionados à coleta, guarda e estudo deste material e de outros elementos desta geodiversidade...” Além disso, segundo Pidhorodecki *et al.* (2013), o patrimônio geológico *ex situ* serve como ferramenta para a difusão do conhecimento e para a educação não-formal.

Recentemente a comunidade geocientífica brasileira passou a utilizar o termo “patrimônio geológico construído”. Contudo, se o patrimônio geológico tem caráter natural em sua origem, como pode ser ele construído no sentido de ambientes antrópicos urbanos? Entende-se aqui que a denominação mais adequada para os locais de interesse Geocultural, é o de “patrimônio geológico *ex situ*”, conceito que inclui a geologia encontrada nas rochas ornamentais, museus, e esculturas em construções e que pode, e deve ser aproveitado como potencial disponível em área urbana para a divulgação e a popularização da sua geologia, alcançando muitas pessoas, haja vista que muitas destas áreas possuem fácil acesso e geralmente já se encontram inseridas em roteiros turísticos tradicionais em todo o mundo. Com isto, pretende-se neste trabalho utilizar o patrimônio *ex-situ* para transferir tal saber para o domínio público, de forma que as pessoas percebam um pouco da história geológica do planeta, e através desta apropriação do conhecimento compreendam melhor o ambiente onde vivem.

Neste sentido, este trabalho propõe um roteiro no Centro Histórico de Salvador (Pinto *et al.* 2011b e 2012b) que une a riqueza e o simbolismo histórico, cultural e religioso das igrejas à diversidade geológica notável na estruturação da cidade em

“alta” e “baixa”, nos diferentes tipos litológicos, na infinidade de cores e formas que ornamentam fachadas, escadarias, altares, pisos, colunas, pias batismais e de água benta etc. Além das rochas, há também a presença de outros exemplares da geodiversidade, como o ouro e os fósseis. A utilização desses materiais geológicos como recurso educativo permite informar e esclarecer sobre os processos naturais que os formaram, o tempo e o ambiente de formação possibilitando a sensibilização do público para o valor e a importância dos elementos abióticos do planeta.

4.2 O AMBIENTE URBANO E O SEU POTENCIAL GEOTURÍSTICO

A prática do geoturismo tem tomado grandes proporções em todo o mundo. Aqui no Brasil, a prática do turismo geológico com o objetivo de difundir este conhecimento para a sociedade ganhou espaço entre alguns geólogos e geógrafos de universidades pelo país. A iniciativa pioneira surgiu no ano de 2001 com o projeto do Serviço Geológico do Rio de Janeiro (DRM-RJ). Intitulado Caminhos Geológicos do Brasil, o projeto objetivou “promover a difusão do conhecimento geológico do Estado do Rio de Janeiro como base para a preservação de seus monumentos naturais, verdadeiro patrimônio de todos os cidadãos” (Mansur & Erthal, 2003, **Figura 4.1**).

Após essa iniciativa, o Estado do Paraná, em 2002, iniciou a divulgação e o desenvolvimento do Geoturismo, com a criação pela MINEROPAR Serviço Geológico do Paraná, do Projeto Sítios Geológicos e Paleontológicos do Paraná, que vem desenvolvendo e instalando painéis interpretativos sobre a geologia e temas correlatos em sítios Geológicos e Paleontológicos do Estado (MINEROPAR, 2014). Liccardo *et al.* (2008), no livro *Geoturismo Curitiba*, foram pioneiros em adotar a abordagem urbana e o olhar sobre as edificações e monumentos históricos que também apresentavam importância geológica.

O fato é que atualmente mais de 4 bilhões de pessoas vivem em ambientes urbanos, quase todas sem conhecimento e contato com possíveis geossítios. Por



Figura 4.1. Mosaico composto de exemplares dos painéis interpretativos do Projeto Caminhos Geológicos do Brasil. (A) Morro do Corcovado (DRM-RJ), (B) Pão de Açúcar (DRM-RJ), (C) Serra do Mar (Mineropar), (D) Separação Brasil-África (CPRM - Surep Salvador).

outro lado, há inúmeros registros da história geológica da Terra espalhados por centros urbanos em todo o mundo, muito mais do que a primeira vista possa parecer **(Figura 4.2)**. Os centros urbanos são locais com uma grande diversidade geológica e com grande potencial para a promoção da educação para o meio ambiente através da prática do geoturismo, o qual dissemina o conhecimento e fomenta a geoconservação, ao mesmo tempo em que movimentam a economia local. Essa perspectiva de perceber os elementos da geodiversidade empregados em esculturas e monumentos arquitetônicos tem como propósito explorar todo o potencial de um centro urbano demonstrando uma forma diferente de conhecer a geologia que ora se encontra *ex situ*, percebendo sua importância através da estreita ligação entre o recurso natural e a expressão cultural de um povo. Num cenário de grandes processos e modificações antrópicas de uma cidade, a geologia *ex situ* está expressa de forma multifacetada e dispersa entre as calçadas, ruas, avenidas, monumentos, edificações e também se encontram de maneira *in situ* nos afloramentos preservados.

Trabalhos em todo o mundo tem provado que o ambiente urbano apresenta grande potencial para a prática do turismo com associação a vertente geológica estabelecendo uma relação da geologia com a própria identidade histórica e cultural da população das cidades (Baird 1968, Robinson 1982, 1987, 1988, 1993, Silva & Cachão, 1998; Cachão *et al.*, 1999; Silva, 2009; McCann-Murray, 2001, Stern *et al.*, 2006, Caetano *et al.*, 2010, Bélanger 1998, Liccardo *et al.*, 2008, entre outros). No Brasil, a maior parte da população vive em zona urbana, e esta realidade corrobora a necessidade de aproximar as pessoas de conhecimentos relacionados às Ciências da Terra que infelizmente ainda é pouco praticada nas escolas brasileiras.

A cidade de Salvador, capital do Estado da Bahia, área de estudo deste trabalho, tem inegável potencial para a disseminação do conhecimento geológico utilizando como meio um importante setor econômico da cidade, o turismo.



Figura 4.2. Exemplo da paisagem geologica urbana da Grande Toronto, Ontario, Canada (Fonte: Doyle & Steele, 2003)

Múltiplos olhares na perspectiva do geoturismo possibilitam infinitas leituras e reflexões sobre o ambiente. Salvador possibilita isso com a rica história da formação do seu povo, da cultura, da geografia física, da geologia e da relação de tudo isso com a sociedade. Um exemplo clássico dessa relação, citado por Liccardo *et al.* (2012), é o Elevador Lacerda, um importante monumento arquitetônico de utilidade pública, um dos cartões postais para a difusão do turismo da cidade e que só existe devido a uma falha geológica, conhecida como a Falha de Salvador que condicionou a topografia dando origem a Cidade Alta e Cidade Baixa. Outro exemplo dessa relação é a associação peculiar entre a arquitetura, cultura e geologia podendo ser observada nas igrejas e monumentos do centro histórico da capital baiana. Construídas como réplicas da arquitetura portuguesa, as igrejas traçam um laço histórico entre os povos, ao mesmo tempo em que traduzem a arte religiosa barroca e revelam traços da geologia lusitana em suas rochas ornamentais como o calcário Lioz.

4.3 A GEOLOGIA NO CENTRO HISTÓRICO: PROPOSTA DE ROTEIRO

O Centro Histórico de Salvador - declarado em 1985 como Patrimônio Mundial da Humanidade pela UNESCO - é mundialmente conhecido pela sua arquitetura colonial portuguesa com monumentos dos séculos XVII ao XIX. Nele, a geodiversidade encontra-se evidenciada na arquitetura religiosa apresentada através da arte de cantaria, esculturas, e outros ornamentos presentes em igrejas e monumentos tendo, portanto grande potencial para servir de ferramenta para a difusão do conhecimento geocientífico.

As rochas ornamentais utilizadas na construção e decoração das igrejas selecionadas para este roteiro são basicamente de mesmo tipo e origem, em virtude do contexto da época em que foram construídas. Portanto, a cuidadosa seleção das igrejas escolhidas para compor este roteiro, foi o que permitiu associar à importância histórica dessas construções, a visibilidade turística, a acessibilidade, e a relevância

do ponto de vista geológico, permitindo uma visita mais rica de informações e mais agradável. Para a seleção das igrejas, quanto ao aspecto geológico, considerou-se o elemento da geodiversidade de maior destaque em cada local, seja por ter amostras melhor expostas e/ou conservadas, ou pela sua abundância.

Quanto ao aspecto da acessibilidade, o roteiro atende àqueles visitantes que se dirigem ao Centro Histórico via Cidade Alta ou Cidade Baixa. Sugere-se, no entanto, que os visitantes em excursão, iniciem o percurso pela Cidade Baixa onde é possível encontrar estacionamentos para ônibus, haja vista que no Centro Histórico não é permitida a circulação de veículos de grande porte. Este ponto de partida atende também àqueles visitantes que chegam em navios de cruzeiros pelo Porto Marítimo de Salvador ou aos que chegam pelo sistema *ferry-boat*. Essa proposta de itinerário não invalida outras possíveis rotas, como por exemplo, chegar via Praça Tomé de Souza, na Cidade Alta e depois descer até a Cidade Baixa pelo Elevador Lacerda.

O percurso sugerido para o Centro Histórico (**Figura 4.3**) tem como local de partida a Igreja de Nossa Senhora da Conceição da Praia, na Cidade Baixa, seguindo até a Praça Tomé de Souza de onde se tem uma visão privilegiada da Baía de Todos os Santos, Catedral Basílica Primacial de São Salvador, Igrejas da Ordem Primeira e Terceira de São Francisco e Centro Geológico da Bahia. Esta proposta de roteiro inclui ainda o Museu Geológico da Bahia que não está localizado no Centro Histórico de Salvador, mas que pela sua importância para a educação em geociências compõe o Georoteiro.

Os pontos de visitação apresentam-se, em geral, bem preservados e protegidos de depredação. O percurso total perfaz aproximadamente 2km, a ser realizado a pé, em cerca de 4-5 horas. Não está incluído nesta previsão a visita ao Museu Geológico da Bahia, que dista do Centro Histórico cerca de 4,5 km, e que, com seu rico acervo de mais de 20 mil peças expostas, exige outras 3 horas de visitação.

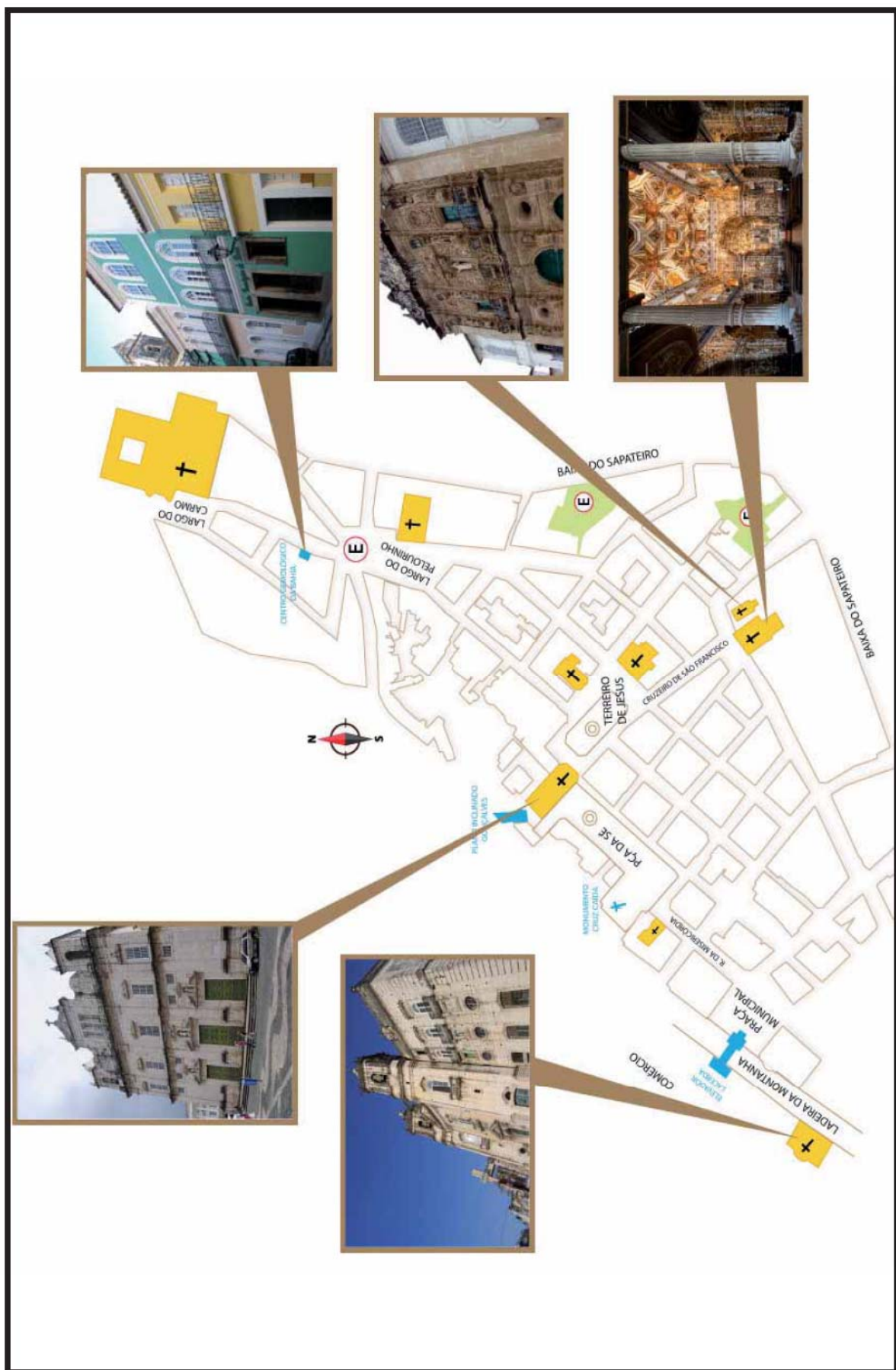


Figura 4.3. Mapa do Centro Histórico de Salvador, com destaque para os pontos de visitação (Fonte: Pinto et al., 2014a).

4.3.1 Parada 1: Praça Castro Alves – Brasil e África: juntos ou separados?

Esta primeira parada permitirá uma visão geral da Baía de Todos os Santos (**Figura 4.4 A, B**). Juntamente com a Falha Geológica de Salvador, traço geológico mais marcante da paisagem soteropolitana, a Baía é testemunha de três importantes eventos geológicos: (i) a separação América do Sul-África, (ii) o nascimento do Oceano Atlântico e, (iii) a formação da Bacia Sedimentar Recôncavo-Tucano-Jatobá. Estas feições são resultado das forças extencionais que cessaram e deram origem a um rifte abortado.

A história geológica da Baía de Todos os Santos inicia-se com a formação do Rifte Recôncavo-Tucano-Jatobá durante a abertura do Oceano Atlântico Sul no Eocretáceo (~200 Ma atrás). Esta tem sua origem relacionada ao processo de estiramento crustal que resultou na fragmentação do *Gondwana* e abertura do Oceano Atlântico (**Figura 4.4 C, D**). A arquitetura básica da bacia reflete as heterogeneidades do embasamento pré-cambriano sobre o qual atuaram esforços distensionais, resultando em um meio-*graben* com orientação NE-SW e falha de borda a leste (sistema de falhas de Salvador), com rejeito eventualmente superior a 6000 metros.

Durante o Jurássico implantou-se uma grande depressão, conhecida como “Depressão Afro-Brasileira”, onde começou a haver uma extensa sedimentação. Durante o Cretáceo Inferior, o fundo da bacia começa a subsidir rapidamente, assumindo um arcabouço tectônico de rift assimétrico, que foi inundado por águas salobras. Iniciou-se então uma sedimentação em águas profundas, bordejadas por leques deltáicos. Por fim, representando o preenchimento final do rift assimétrico, houve a deposição de sedimentos fluviais, seguida de uma fase de tectonismo (Medeiros & Pontes, 1981 *apud* Freire, 2009).

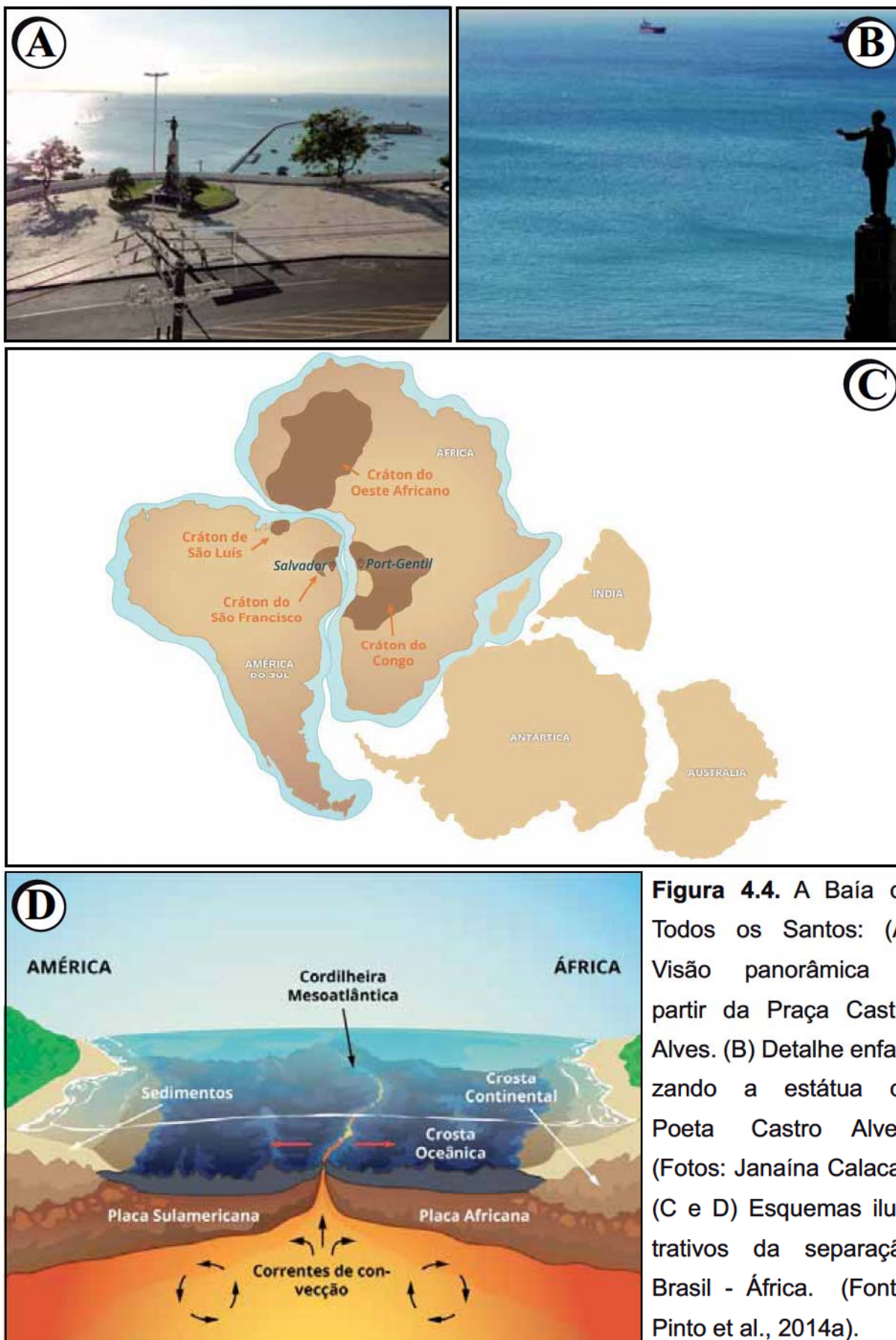


Figura 4.4. A Baía de Todos os Santos: (A) Visão panorâmica a partir da Praça Castro Alves. (B) Detalhe enfatizando a estátua do Poeta Castro Alves. (Fotos: Janáina Calaca). (C e D) Esquemas ilustrativos da separação Brasil - África. (Fonte: Pinto et al., 2014a).

4.3.2 Parada 2: Igreja Nossa Senhora da Conceição da Praia – “A igreja com a fachada de quase 100 milhões de anos!” – Calcário Lioz

Situada no sopé da escarpa da Falha de Salvador, que liga a Cidade Baixa à Cidade Alta, está a uma distância de aproximadamente 300 metros do Elevador Lacerda. Trata-se de uma igreja pré-fabricada em Portugal, que chegou ao Brasil em pedaços separados e numerados como um quebra-cabeça. Como em outras construções coloniais, o calcário Lioz - tida como “pedra real” no tempo de Dom João V - é a rocha ornamental mais evidente nesta igreja, e como atração principal destaca-se a sua fachada (**Figura 4.5A**) que praticamente não possui adornos (Pinto *et al.* 2011a).

O calcário é uma rocha sedimentar, formada em condições de menores pressões e temperaturas, na proximidade da superfície terrestre. Por estes motivos, ele é facilmente susceptível a ser talhado e receber polimento, tendo um vasto uso como pedra de cantaria e como revestimento ou função decorativa. Na construção civil, o Lioz é tido como de aspecto estético excelente, e nesta igreja é empregado nas paredes, colunas, no piso de toda a igreja, escadaria, e púlpitos (**Figura 4.5**).

O vínculo que une os portugueses ao povo brasileiro vai além da história, da língua, da cultura e da arquitetura. Um olhar um pouco mais atento irá facilmente verificar que a geologia portuguesa também se faz presente nos monumentos e edificações soteropolitanas. O calcário Lioz, rocha da geodiversidade lusitana, tem especial importância nesta e em várias outras igrejas do percurso. Silva (2008a) destaca estas rochas como importante marca de períodos históricos, legados culturais e, indiretamente, a sua herança geológica: “... e ali e nas outras igrejas esteve sempre presente o lioz. Deixando o seu berço, fez a travessia do mar partilhando o espaço das embarcações com bacalhaus, azeites e vinhos para os colonos, e desembarcou na Bahia. Enquanto elemento-chave das construções, nas igrejas sustentou coros e altares, foi paredes e frontispícios, pias de água benta e lápides de túmulos,

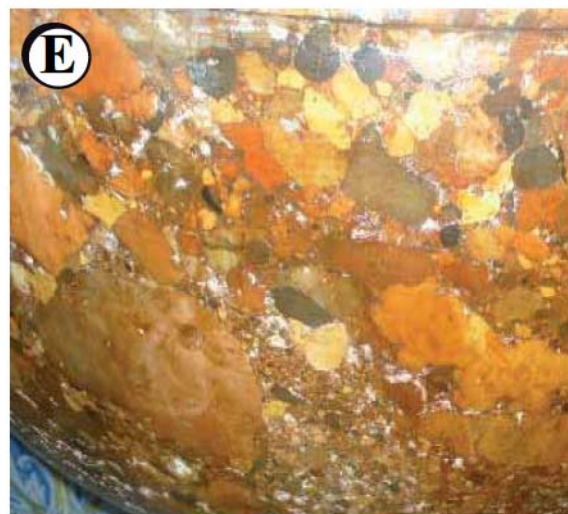


Figura 4.5. Igreja de Nossa Senhora da Conceição da Praia: (A) Fachada, (B e C) Mosaicos de calcários de diferentes cores na capela-mor, (D e E) Pia em brecha da Arrabida.

observando os passos e vivendo episódios da história do Brasil, ouvindo atento aos sermões do Padre António Vieira, acompanhando os jesuítas na sua saga. Hoje espreita a lavagem do Bonfim, as festas da Conceição da Praia e, dos umbrais das casas do Pelourinho, acompanha outros ritmos de culturas cruzadas. Intacto, vai transmitindo a cada geração o legado artístico e cultural deixado pelos portugueses na Bahia". Assim, percebe-se que, além do legado artístico e cultural, o lioz também transmite a cada geração o legado de parte da história geológica da Terra, porém, infelizmente são poucas as pessoas que conhecem o seu valor.

O lioz ou líos é um tipo raro de calcário que ocorre em Portugal, principalmente na região de Lisboa (norte e noroeste) destacando-se a serra de Sintra sendo extraído nos arredores da vila de Pêro Pinheiro e Terrugem. Esta rocha provém de formações carbonatadas que ocorrem em torno da Serra de Sintra (maciço sub-vulcânico de Sintra) afetados por metamorfismo de contato, e cuja matriz se apresenta finamente recristalizada em calcita (Silva, 2008b). O lioz caracteriza-se por ser um calcário bioclástico e calciclástico compacto, rico em biosparite e microsparite, geralmente de cor bege, com variações que vão desde tons esbranquiçados, rosados e avermelhados. Segundo Silva (op.cit.), o calcário Lioz foi formado há cerca de 97 milhões de anos e apresenta fósseis em abundância, nomeadamente rudistas.

Durante o Cenomaniano, a Península Ibérica, estava localizada em latitudes mais baixas que atualmente corresponde às proximidades do Equador, e, portanto, em locais mais quentes. A presença de fósseis de rudistas nas rochas carbonatadas da região de Lisboa é um testemunho de que, nesta região, há cerca de 100-90 milhões de anos atrás (no Cenomaniano), existiu um mar tropical e pouco profundo. Em águas mais quentes, tropicais, entre 26° a 28° C, o carbonato de cálcio - CaCO_3 - precipita espontaneamente. O carbonato de cálcio precipitado origina lamas carbonatadas que, posteriormente, por diagênese, geram os calcários que encontramos atualmente (Silva, 2008b).

Muito utilizado em Lisboa, Portugal, os calcários se destacam nas igrejas, palácios, chafarizes, no Mosteiro dos Jerônimos, na Torre de Belém, nas arcadas do Terreiro do Paço, na Estação do Rossio, no Convento de Mafra, e também em construções modernas como o Pavilhão do Conhecimento, todos construídos e ornamentados basicamente em calcário Lioz. Por ser o lioz uma rocha muito apreciada pela sua beleza, na sua ausência sua textura é substituída por uma pintura que simula a rocha original, uma técnica conhecida como *trompe l'oeil* (Artlex, s.d. *apud* Ribeiro *et al.*), pintura decorativa representativa do real também conhecida como pintura de fingimento (Cachão *et al.*, 2007).

Utilizar a expressão “A fachada com quase 100 milhões de anos!” para a divulgação do conhecimento geológico, tem uma função apelativa junto ao público leigo, despertando a curiosidade para assuntos relacionados ao Sistema Terra como, por exemplo, o ambiente de formação, os processos geológicos, e o tempo para a formação desta rocha ornamental.

4.3.3 Parada 3: Elevador Lacerda e Praça Tomé de Souza - “Uma máquina do tempo que une o Pré-Cambriano ao Mesozóico” – Falha de Salvador

Para a terceira parada o visitante precisa deslocar-se até a Cidade Alta através do Elevador Lacerda, aproveitando para associar à geologia, história, cultura e entretenimento. Chegando à Praça Tomé de Souza, irá vislumbrar uma réplica da estátua fundida em bronze do primeiro Governador-geral do Brasil - Tomé de Souza, criada pelo artista plástico Vauluízo Bezerra Rodrigues, assentada em pedestal de granito. A estátua original, em gesso, foi feita pelo artista plástico italiano Pasquale de Chirico em torno de 1919, atualmente no Palácio do Rio Branco, também localizado nesta praça - sede do Governo do Estado da Bahia. Nesta parada vislumbra-se ainda a antiga Casa de Câmara e Cadeia, hoje a Câmara Municipal dos Vereadores. Deste

local de grande simbolismo histórico é possível admirar do *belvedere* do Elevador Lacerda uma das mais belas paisagens da cidade, a Baía de Todos os Santos.

A Falha de Salvador - figura emblemática e ponto turístico da cidade - é um dos testemunhos mais notáveis associados à história geológica da bacia do Recôncavo, e “divide” a cidade em Alta e Baixa, sendo resultado do longo processo de separação continental Brasil-África (**Figura 4.6**). A falha tem aproximadamente 150 km de extensão e localiza-se na borda leste da Bacia do Recôncavo, estando incluída no Cinturão Salvador-Esplanada, uma unidade geotectônica do Cráton do São Francisco (Barbosa & Dominguez, 1996).

O trecho emerso da Falha de Salvador, inicia-se no Porto da Barra e se estende linearmente por mais de 20 km até perto de Simões Filho. A partir daí, o traçado do contato com o embasamento cristalino se encurva de Oeste para Leste (**Figura 3.2**), reassumindo novamente a orientação NE, já próximo à costa, perto de Areembepe no município de Camaçari (Nascimento, 2008). O movimento da Falha de Salvador aconteceu há cerca de 145 milhões de anos, no início do Cretáceo. As rochas do embasamento cristalino que foram afetadas pela falha, são muito mais antigas, Pré-Cambrianas, com mais de 1,6 Ga, e representadas predominantemente por granulitos, rochas metamórficas de alto grau.

Esta é a feição que hoje resulta na paisagem observada do mirante do Elevador Lacerda e da Praça Castro Alves, denominada de Baía de Todos os Santos. O Elevador Lacerda possui 74 metros de altura e liga a porção do bloco superior falhado, onde afloram rochas cristalinas do embasamento granulítico Pré-cambriano, à porção superior da bacia preenchida por mais de 6 km de sedimentos recentes (< 145 milhões de anos). A parada 3 do roteiro permite uma viagem no tempo geológico de quase 2 bilhões de anos, e o recontar da história deste importante marco do patrimônio geológico baiano, cuja paisagem encanta turistas de todo o mundo que visitam o Centro Histórico de Salvador.

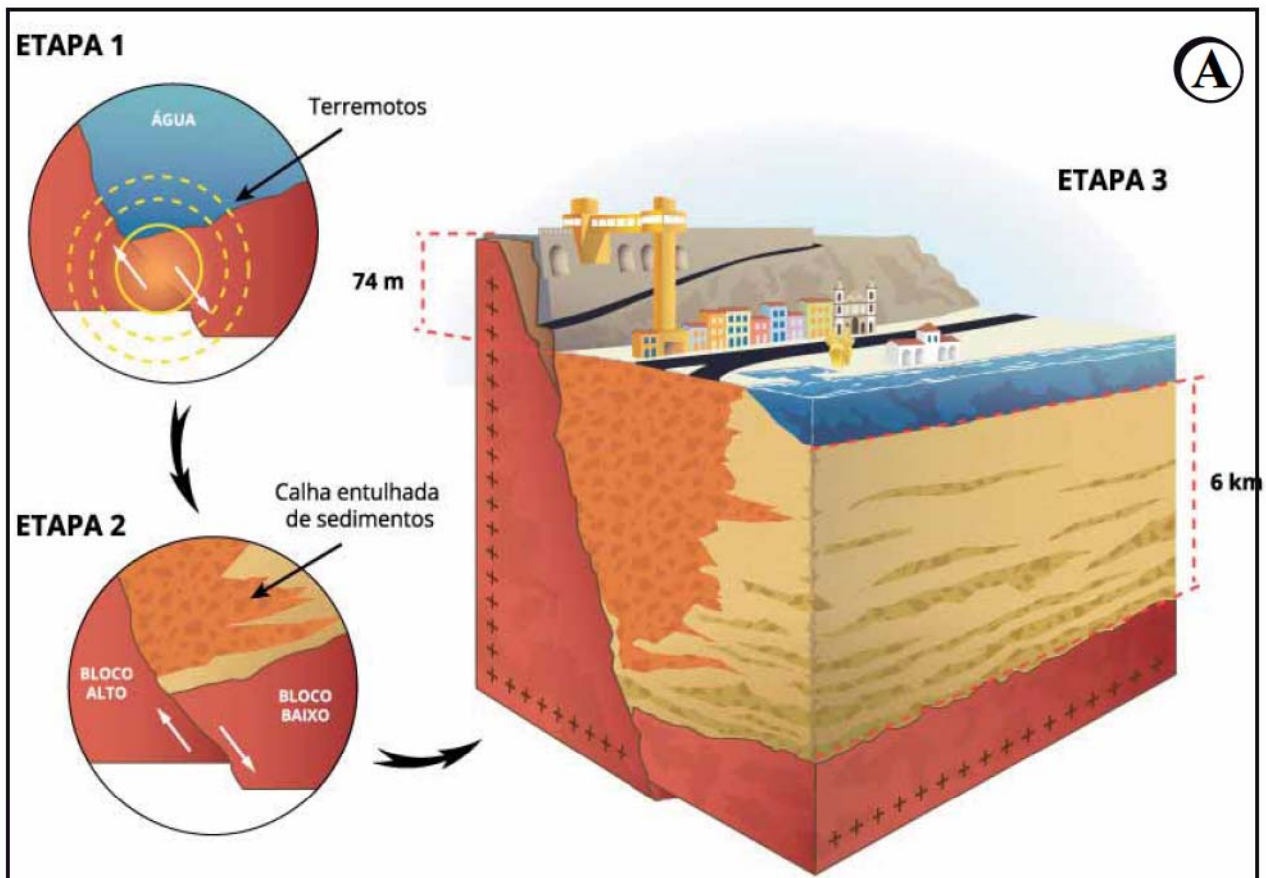


Figura 4.6. O Elevador Lacerda: (A) Esquema ilustrativo da Falha Geológica de Salvador (Fonte: Pinto et al., 2014a). (B) Foto panorâmica da falha vista a partir do mar (Foto: Rogerio Neiva).

4.3.4 Detalhes do Percurso I

Seguindo pela Rua da Misericórdia onde passavam os antigos bondinhos elétricos do início do século XX, encontra-se a Igreja e Santa Casa da Misericórdia **(Figura 4.7A)**, primeira do Brasil, que hoje abriga um museu com rico acervo de obras de arte. A alguns poucos metros dali há o outro mirante de onde é possível ter outra perspectiva da Baía de Todos os Santos, e onde também se encontra o monumento conhecido como Cruz Caída **(Figura 4.7B)**, feita em aço inox pelo artista plástico Mário Cravo para marcar a demolição, em 1933, da antiga Igreja da Sé. Nas imediações da Cruz Caída está a Praça da Sé com calçamento em granito de tons que variam do cinza claro ao escuro e avermelhado. Nesta praça destaca-se a estátua de Zumbi dos Palmares **(Figura 4.7C)**, líder negro do maior quilombo do período colonial, de autoria da artista plástica Márcia Magno feita em bronze fundido e assentada numa base de granito ornamental.

No local onde se localizava a antiga igreja da Sé foram achados sítios arqueológicos dos quais foram resgatados objetos e ossos humanos **(Figura 4.7E)**. Estes sítios ficam nas extremidades da Praça da Sé **(Figura 4.7D)** e são visíveis a todos os transeuntes. Infelizmente, em virtude do local não possuir sinalização e estar mal conservado, estas informações sobre a importância do sítio passam despercebidas da maioria dos visitantes. Seguindo adiante, encontra-se o próximo local para visitação: a Catedral Basílica Primacial de São Salvador.

4.3.5 Parada 4: Catedral Basílica Primacial de São Salvador - "Fósseis: do fundo do mar para o altar!" - Fósseis

A Catedral Basílica situada em frente ao Terreiro de Jesus   a igreja mãe de todas as igrejas na circunscric o Eclesiástica de São Salvador da Bahia e a catedral da primeira arquidiocese do Brasil. O que se vê hoje   a quarta edificac o deste prédio. Sua estrutura arquitetônica foi concluída em 1672, e no ano de 1746 realizou-



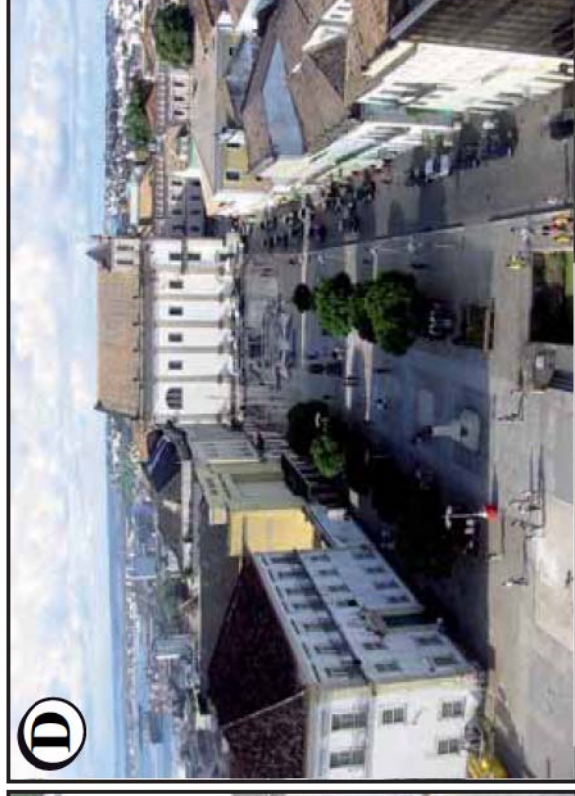
(A)



(B)



(C)



(D)



(E)

Figura 4.7. Ponto Geocultural Praça da Sé: (A) Igreja e Museu da Santa Casa da Misericórdia. (B) Monumento da Cruz Caída. (C) Estátua de Zumbi dos Palmares. (Fotos: Acácia Pinto). (D) Vista aérea da Praça da Sé (Foto: Nilton Souza). (E) Sítio Arqueológico da Sé (Foto: Acácia Pinto).

se o ornamento da sua fachada (Flexor, 2010). A sacristia é a maior e mais rica de toda a arte barroca luso-brasileira; seus altares apresentam magníficas talhas do século XVII ao final do século XVIII, notadamente maneiristas, barrocas e rococós (informação extraída da placa em frente à igreja)

Aqui, a rocha ornamental predominante também é o calcário Lioz. Ele está em toda parte, da escada de entrada da igreja, aos pisos, colunas, pias de água benta, tampas de jazigos etc. A abundância deste calcário é notória e a abordagem que se faz nesse local é sobre os fósseis presentes nesta rocha sedimentar. A escolha em retratar os rudistas nesta igreja - e não na anterior - se deve ao fato desta igreja ter calcários fossilíferos com melhores exemplares de fósseis de rudistas e nerineas.

Os rudistas, contemporâneos dos dinossauros, são um grupo extinto de moluscos bivalves, que existiram durante cerca de 90 milhões de anos, do Jurássico superior até ao final do Cretáceo na Era Mesozóica. De acordo com Cachão *et al.* (2007), estes rudistas eram organismos coloniais bentônicos e viviam em associações recifais bioedificadas à semelhança dos biohermes recifais construídos pelos atuais corais. Formavam grandes aglomerados em ambientes marinhos pouco profundos, em águas quentes, tropicais, ficando normalmente semi-enterrados no fundo lodoso com lama carbonatada (Silva, 2008b, **Figura 4.8**). Destacam-se no calcário Lioz os rudistas denominados radiolítideos e caprinídeos e um gênero extinto de gastrópode marinho denominado nerinea. Na Catedral Basílica o melhor local para a observação desses gastrópodes é no piso de entrada, logo após subir os degraus de acesso à igreja.

Os radiolítideos são bastantes evidentes devido ao aspecto espesso e maciço da parede das conchas e ao fato de apresentarem cor esbranquiçada que se destaca bem no fundo da rocha calcária rosada/avermelhada (**Figura 4.9**). Os rudistas radiolítideos apresentavam a valva inferior (fixa) cônica, podendo esta ser mais ou menos alongada. A sua valva superior (livre) é aplanada, aparentando a forma de "tampa". Não é comum encontrar exemplares com a valva livre conservada

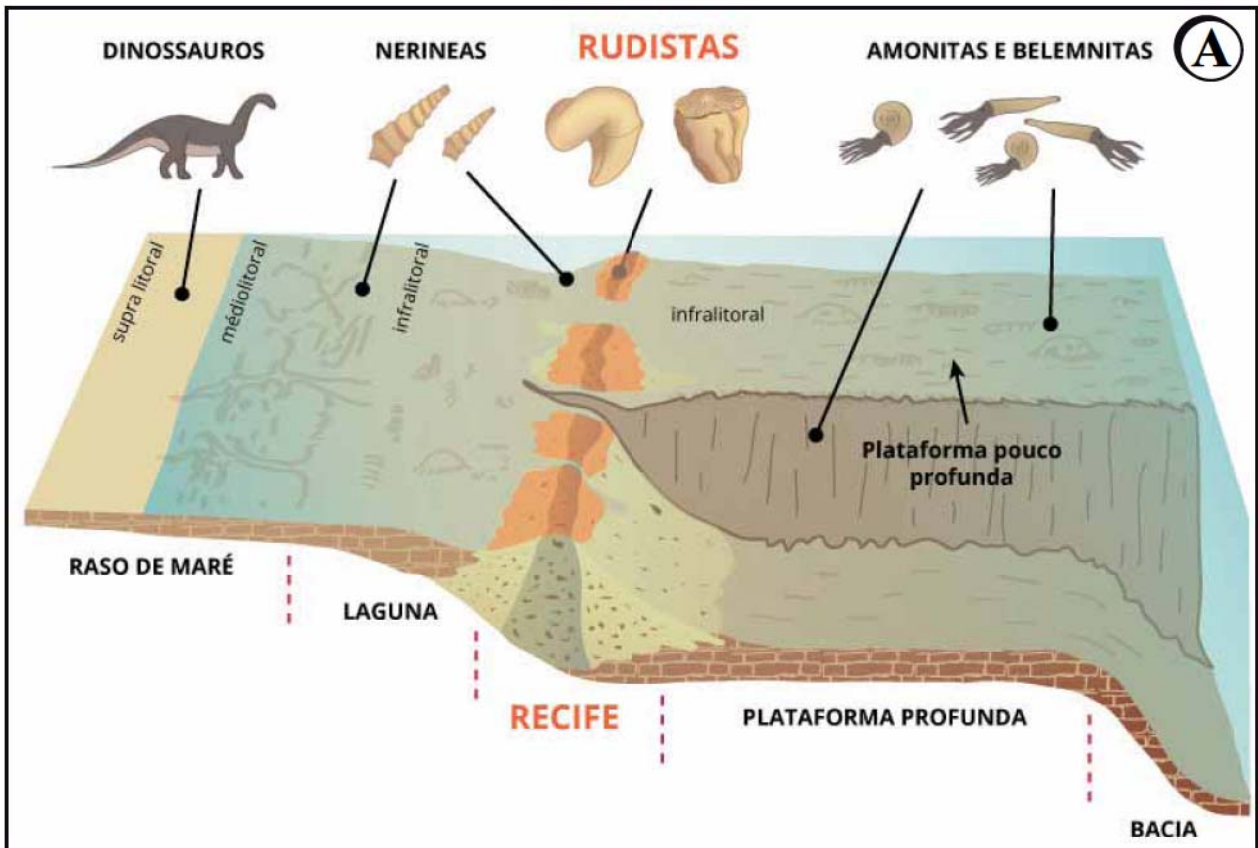


Figura 4.8. Ponto Geocultural Catedral Basílica: (A) Esquema ilustrativo do habitat de rudistas e gastrópodes (Fonte: Pinto et al., 2014a). (B) Exemplo de fósil de caprinídeo no piso da igreja (Foto: Acácia Pinto).

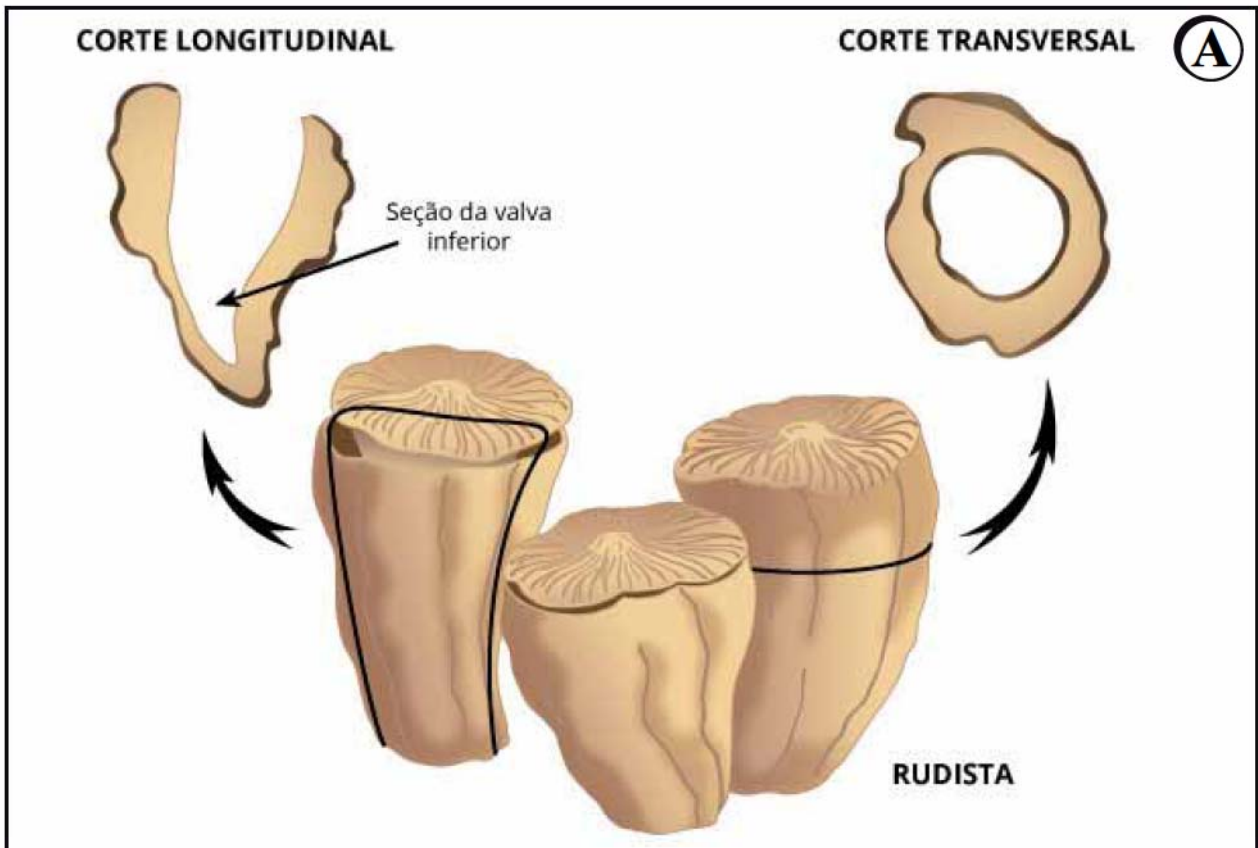


Figura 4.9. Ponto Geocultural Catedral Basílica: (A) Esquema ilustrativo do organismo fóssil radiolítico (Fonte: Pinto et al., 2014a). (B) Exemplo de fóssil do rudista no piso da igreja (Foto: Acácia Pinto).

conjuntamente com a valva fixa. Nos rudistas, à semelhança do que sucede nos bivalves atuais, após a morte do animal o mais frequente é ocorrer a separação das valvas (Silva, 2008b).

Os caprinídeos tinham a concha formada por duas valvas distintas, uma era cônica e se enterrava no substrato lamoso a outra valva era enrolada como "corno de cabra" (capra, caprino, em latim) (**Figura 4.10**). Este aspecto característico da concha deu origem ao nome dos gêneros mais típicos: Caprina e Caprínula (Silva, 2008b). A espessa parede das valvas possuía canais paleais (poligonais, largos, e piriformes, finos), o que, em corte, dá à parede da concha o seu aspecto alveolar característico (Silva, 2008b).

O terceiro tipo de fósil observado aqui são os gastrópodes do gênero nerinea (**Figura 4.11**). Estes viviam em ambientes marinhos rasos, de pequena profundidade, em águas quentes e de salinidade marinha normal. Povoavam as lagunas marinhas tropicais protegidas da influência direta do oceano aberto, que se formavam por trás dos recifes de rudistas (**Figura 4.8A**). Os nerineas surgiram no início do Jurássico, há cerca de 200 Ma e extinguiram-se no final do Cretáceo, há cerca de 65 Ma, na mesma época em que desapareceram os dinossauros. A plataforma de entrada da Catedral Basílica possui a melhor exposição dos nerineas.

Esses fósseis são interessantes exemplares da geodiversidade que podem ser utilizados como instrumento de difusão do conhecimento geocientífico. Com relação a esse tema são possíveis variadas abordagens como: a reconstituição do ambiente de formação do lioz, a forma de vida desses fósseis, o processo de fossilização que permitiu ter esse registro dentro da rocha, as condições e processos geológicos que fizeram com que o calcário ora formado em ambiente marinho atualmente se encontre em superfície, entre outros. A expressão "Fósseis, do fundo do mar para o altar!" tem como propósito fazer referência ao local de origem desses fósseis chamando a atenção do público em geral para gênese dos elementos abióticos do planeta.

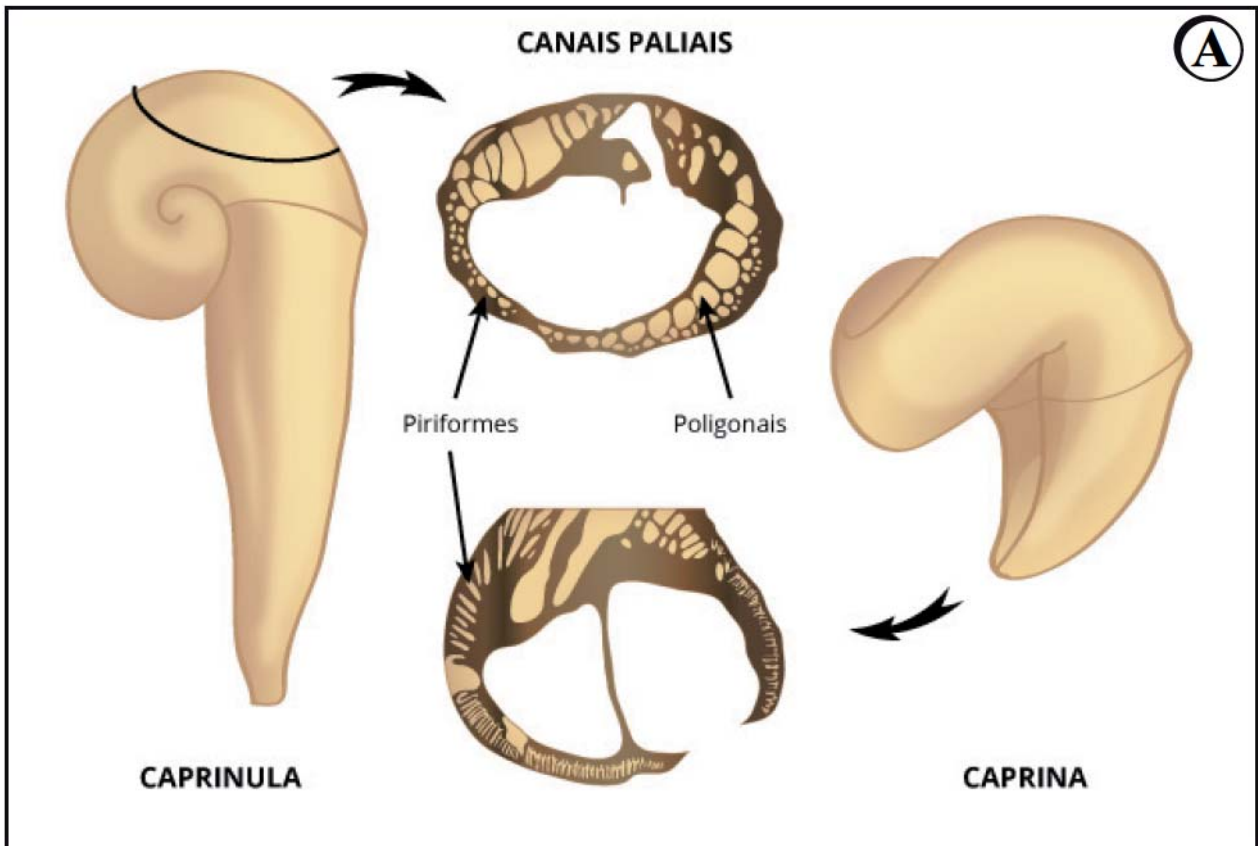


Figura 4.10. Ponto Geocultural Catedral Basílica: (A) Esquema ilustrativo do organismo fóssil caprinídeo (Fonte: Pinto et al., 2014a). (B) Exemplo de fóssil do caprinídeo no piso da igreja (Foto: Acácia Pinto).

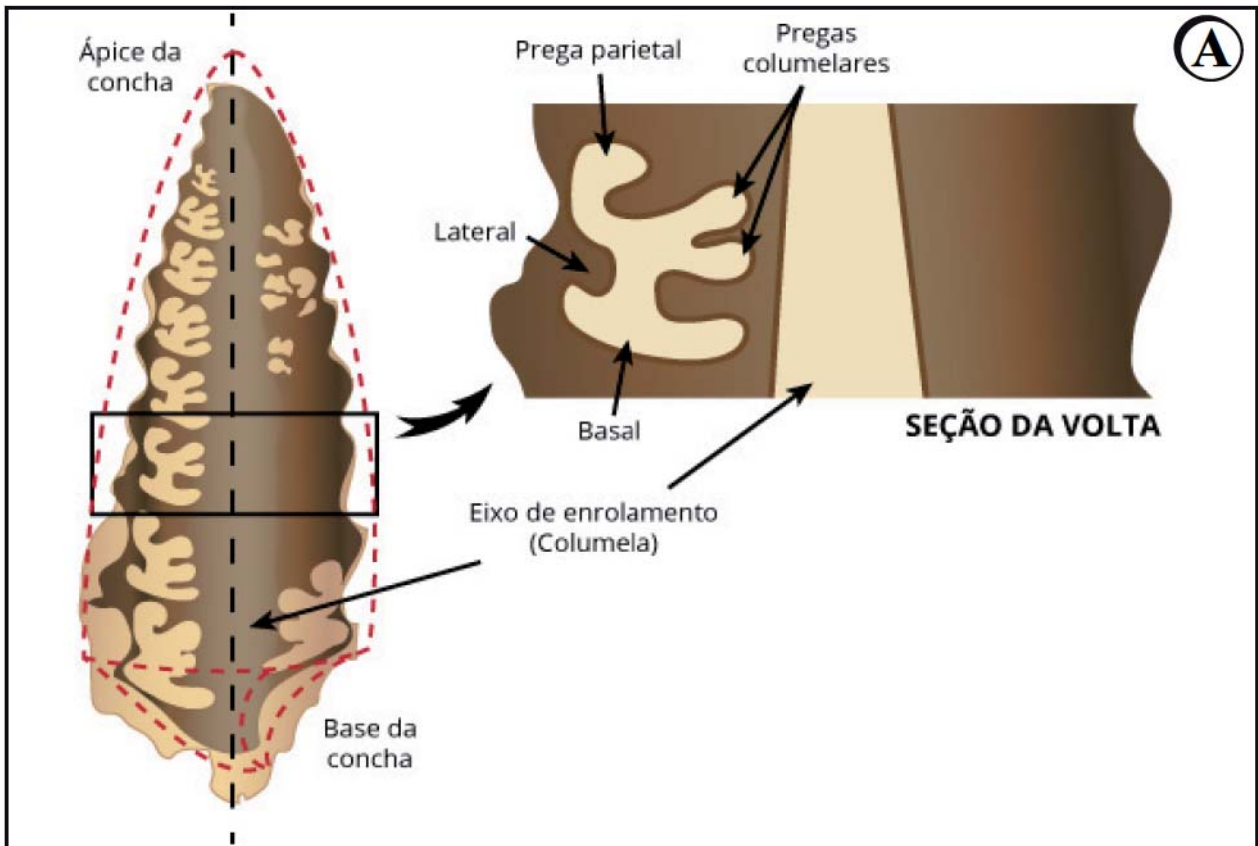


Figura 4.11. Ponto Geocultural Catedral Basílica: (A) Esquema ilustrativo do organismo fóssil nerinea (Fonte: Pinto et al., 2014a). (B) Exemplo do fóssil gastrópode no piso da igreja (Foto: Acácia Pinto).

4.3.6 Detalhes do Percurso II

Ao sair da Catedral Basílica o visitante avista logo em frente a Igreja da Ordem 1ª de São Francisco. Para chegar até ela basta atravessar o Terreiro de Jesus, praça central do Centro Histórico, em calçamento estilo português confeccionado em calcário fossilífero de cores branca e preta. O calcário de cor preta, à primeira vista, pode ser confundido com um basalto, rocha vulcânica de granulometria muito fina, porém a constatação da natureza carbonática deste material pode ser feita observando a efervescência provocada nela pela ação do ácido clorídrico. A cor escura, portanto, relaciona-se com a presença de matéria orgânica. No centro da praça encontra-se um belo chafariz de sete metros de altura, em estilo neoclássico de 1858, feito em ferro fundido e que está assentado numa base circular de 15 metros de circunferência feita de mármore de Carrara em Champagne, França. A título de curiosidade, versões simplificadas desse chafariz foram também instaladas no Peru, na França, e no Canadá (vide o Guia Geográfico Museus de Salvador, 2014). Entre o Terreiro de Jesus e a Igreja da Ordem Primeira de São Francisco destaca-se o Cruzeiro da Ordenação Franciscana, todo confeccionado em calcário lioz.

4.3.7 Parada 5: Igreja da Ordem Primeira de São Francisco – “Aqui tudo que reluz é ouro!”

Localizada na Praça do Cruzeiro, a Igreja da Ordem 1ª de São Francisco foi erguida em arenito lavrado entre os anos de 1708 e 1720. Segundo Flexor (2010) a fachada guarda a modulação dos edifícios renascentistas com algumas adaptações à realidade local, mas obedece à planta barroca. Externamente, o elemento mais barroco é o frontão em volutas. As obras internas iniciaram em 1723 e as torres foram concluídas entre 1796-1797. A ornamentação interna demorou quase quarenta anos para ser concluída.

É notável a beleza arquitetônica desta igreja que se faz representar nas rochas ornamentais como os calcários, que se apresentam em diversas cores, os mármore brancos e, em tons acinzentados e os arenitos das portadas. Porém, é inegável que o exemplar da geodiversidade que mais se destaca e prende a atenção de quem entra na igreja é o ouro.

A frase “Aqui tudo que reluz é ouro!” traduz em absoluto a abundância desse metal na Igreja de São Francisco. A quantidade é impressionante e as poucas paredes que não estão cobertas pelo ouro estão preenchidas pelos belos azulejos portugueses. Não existe na bibliografia um número que expresse a quantidade exata de ouro empregada nesta igreja, porém, os guias turísticos que trabalham no Pelourinho são praticamente unânimes em divulgar que para o ornamento de toda a igreja tenham sido utilizados em torno de 800 kg de ouro (**Figura 4.12 A e B**).

A utilização do ouro como elemento chave na divulgação da geodiversidade nessa igreja proporciona diferentes possibilidades para abordar temas relacionados às geociências, desde questões sobre a origem do Universo, quando surgiu o ouro e todos os elementos químicos, até os processos de formação das jazidas, exploração, e aplicação desse metal no cotidiano das pessoas. Informações de cunho geológico associadas aos fatos históricos e artísticos (arquitetura e cantaria), comumente difundidos no turismo já consagrado da cidade, favorecem a comunicação e divulgação junto ao público.

O ouro - elemento químico de número atômico 79 – tem, de acordo com a teoria da nucleossíntese, sua origem associada às explosões de supernovas. É um metal dúctil, denso e maleável, de cor amarela intensa, de baixa reatividade, e sólido em condições normais na superfície. Na natureza ocorre como elemento nativo, em veios e depósitos aluviais, comumente associado a outros metais como a prata, o cobre, e elementos do grupo da platina. Sua concentração média na crosta terrestre é de 0,0035g/ton e teores da ordem de 2-3 g/ton já são explotáveis.

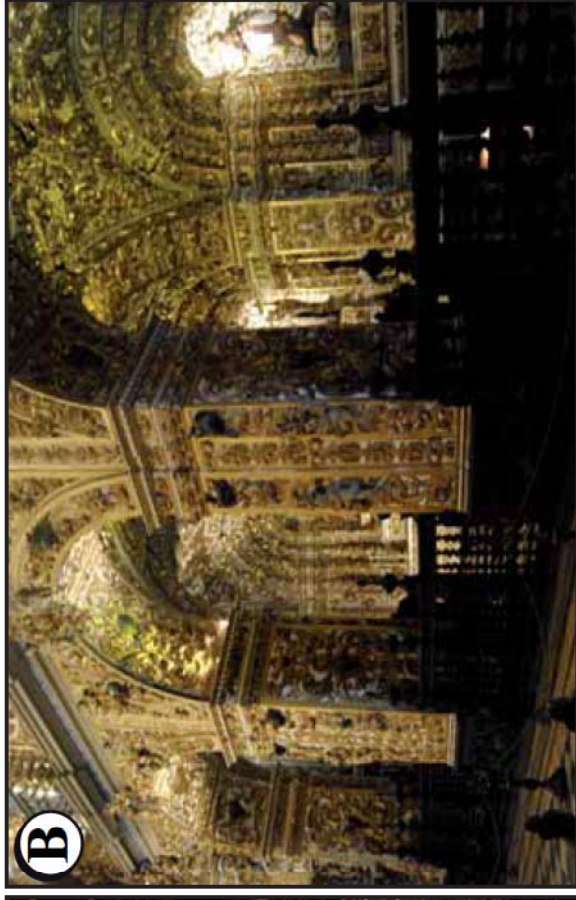


Figura 4.12. Ponto Geocultural Igreja da Ordem 1ª de São Francisco: (A) Visão geral das utilizações do ouro na igreja com destaque para as duas colunas em arenito e as pias de água benta esculpidas em brecha da Arrábida. (Foto: Nilton Souza). (B) Visão lateral do altar. (C) Detalhe de fóssil de bivalve no arenito da fachada. (D) Detalhe da pia de água benta em brecha da Arrábida. (Fotos: Acácia Pinto).

A primeira grande descoberta de ouro no Brasil ocorreu em 1697, nos sertões de Taubaté e levou a uma explosão demográfica no país, além do avanço populacional para as regiões mais interioranas. No século XVIII a exploração ocorria basicamente em aluviões, produzindo-se cerca de mil toneladas de ouro e em sua maior parte foi remetido a Portugal. Na Bahia a história de exploração do metal remonta ao início do século XVIII com a descoberta do metal em Jacobina e em Rio de Contas.

Essa riqueza econômica representada através do ouro marcou a história do Brasil entre os anos de 1700 e 1850. Ela nos remete ao passado histórico de exploração e de importância econômica deste metal cujo período denominou-se de Ciclo do Ouro, quando o país se tornou o maior produtor no mundo. O período coincide com a época de construção desta igreja e de outras que utilizam o ouro como importante elemento de ornamentação. Contudo, os registros históricos oficiais reportam que o ouro utilizado na construção destas igrejas foi comprado na cidade de Porto, Portugal. Alves (1948) descreve detalhadamente o processo de compra de ouro e prata pela Ordem 3ª dos Franciscanos visando a sua aplicação na ornamentação. Não há assim referências que comprovem que o ouro foi extraído de minas genuinamente brasileiras/baianas.

Além do ouro, faz-se uma ressalva a uma rocha ornamental utilizada para esculpir duas pias de água benta, ambas presente de Dom João V à irmandade franciscana (Góis, 2005). Essas duas obras de arte esculpida em rocha da geodiversidade lusitana revela uma parte da geologia da região da Arrábida em Portugal (**Figura 4.12 A e D**). Trata-se de uma rocha sedimentar extraída da região da Arrábida com características estéticas muito próprias e apreciadas ao longo da História, desde o período romano na região de Setúbal até o ano de 1973 quando foi proposta a criação do Parque Natural da Arrábida (Prego & Kullberg, 2010a).

A Brecha da Arrábida é um conglomerado brechóide intraformacional (Carvalho, 2011) de suporte granular, com clastos carbonatados de diversas cores, no

seio de um cimento carbonatado-ferruginoso formada na Bacia Lusitana. Os clastos são heterogêneos, possuem variadas formas (angulosas e redondas) e tamanhos variados e são mal calibrados, indicando pouco transporte. Em termos estratigráficos a unidade informal “Brecha da Arrábida” insere-se na base da unidade “Margas, argilas, calcários com calhaus negros e conglomerados da Arrábida (Kullberg *et al.*, 2006 *apud* Prego & Kullberg, 2010b), colmatando superfícies paleocársicas que materializam a descontinuidade Jurássico Médio/Superior à escala da Bacia Lusitana. Outro importante exemplar desta brecha pode ser observado na Igreja de Nossa Senhora da Conceição da Praia (**Figura 4.5 D e E**).

4.3.8 **Parada 6: Igreja da Ordem Terceira de São Francisco – “Uma maravilha portuguesa, com certeza!”**

A Ordem Terceira dos Franciscanos foi criada quase 100 anos após a chegada do primeiro Governador-geral do Brasil, Tomé de Souza, a Salvador. Do ano de 1635 a 1700 a Ordem não possuía uma igreja, tendo apenas uma capela que ficava dentro do Convento. Com as remodelações do mosteiro, a capela dos terciários foi também modificada, aumentando muito o seu tamanho, tornando-se com isso fisicamente autônoma. A Igreja da Ordem Terceira de São Francisco tomou forma como é vista hoje apenas no século XVIII. A construção do templo, segundo Alves (1948) aconteceu apenas em dois anos, entre os anos de 1702-1703. Situa-se anexa ao importante conjunto da Igreja e Convento de São Francisco (Ordem 1ª), sendo outro importante monumento da arte barroca brasileira.

No contexto deste trabalho, a Igreja da Ordem Terceira de São Francisco foi o primeiro local escolhido e inventariado para compor o roteiro geoturístico do Centro Histórico de Salvador (Pinto *et al.*, 2010b). Esta igreja é a única no Brasil com a fachada em estilo barroco plateresco, um estilo de arquitetura da primeira Renascença espanhola. Em 2009, ela foi escolhida pela *New 7 Wonders Foundation* como uma das

“Sete Maravilhas de Origem Portuguesa no Mundo”. A igreja ainda preserva uma grande série de azulejos pintados, vindos de Portugal, importantes por retratarem Lisboa antes do terremoto de 1755.

A Igreja da Ordem 3ª de São Francisco foi construída e ornamentada basicamente por três tipos de rocha: arenito, calcário e mármore. A identificação e caracterização das rochas ornamentais foi baseada em descrições feitas em estudos pretéritos por Caparó (1997), Silva (2008a), e Abreu e Silva (2009).

Caparó (1997), em uma abordagem arquitetônica sobre trabalhos de restauração nos diversos edifícios e monumentos do Centro Histórico de Salvador, cita a diversidade de recursos litológicos aplicados nestas construções. O tipo litológico predominante na sua fachada é o arenito. As artes arquitetônicas em pedra lavrada começam a aparecer no Brasil no início do século XVIII, sendo a fachada da Igreja da 3ª Ordem o primeiro grande trabalho realizado nesse tipo de rocha. O frontispício desta igreja, com uma rica variedade de esculturas e relevos de frutos e folhagens formando guirlandas e volutas, é ainda hoje o maior exemplo de trabalho de cantaria lavrado do Brasil, e um dos mais expressivos trabalhos arquitetônicos existentes no país (**Figura 4.13A**).

A rocha utilizada para a construção da Igreja da Ordem 3ª de São Francisco é um arenito de composição quartzosa (90%) com cimentação calcífera. Em alguns locais verifica-se a presença de organismos marinhos de 1,5cm de comprimento, imersos nessa matriz, os quais segundo Caparó (*op.cit.*) são conchas de moluscos de diferentes formas e espécies, sendo os mais representativos identificados como microgastrópodes, indicando, dessa forma, a origem dos arenitos como sendo de praia (**Figura 4.13B**).

O conhecimento do tamanho do grão numa determinada rocha sedimentar, no caso o arenito, serve para determinar a sua qualidade pela uniformidade. O arenito que mostra uma boa uniformidade nos grãos permite a realização de bons

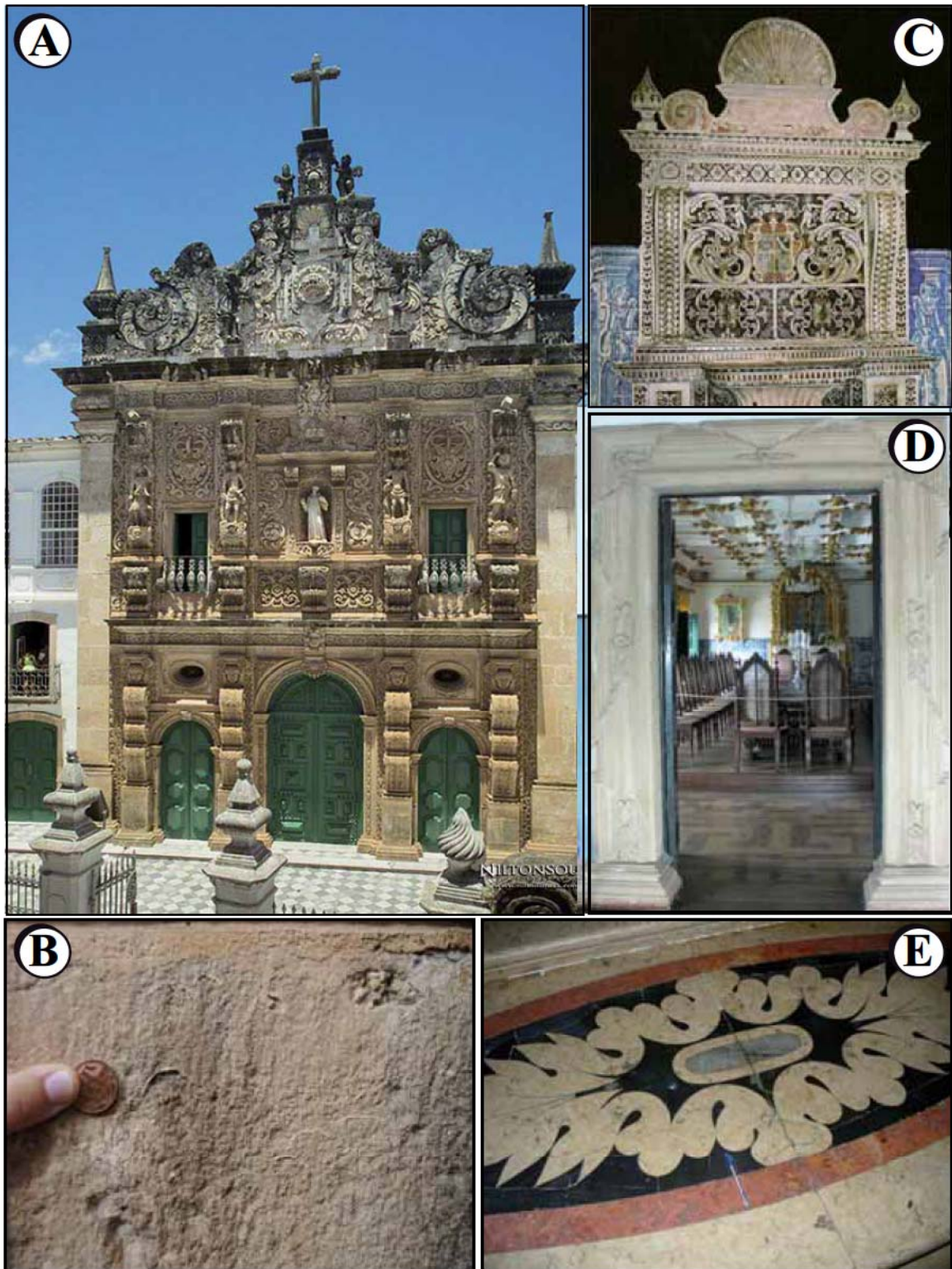


Figura 4.13. Ponto Geocultural Igreja da Ordem 3ª de São Francisco: (A) Fachada da igreja toda trabalhada em arenito. Foto: Nilton Souza. (B) Concha incrustada no arenito da fachada. (Foto: Acácia Pinto.) (C) Lavabo em calcário policromado. (Foto: Souza, 2008a). (D) Portais internos da igreja, trabalhados em arenito. (E) Mosaico em calcário de várias cores na plataforma do altar. (Fotos: Acácia Pinto).

acabamentos nas fachadas. Portanto, em relação à construção da Igreja da Ordem 3ª, é bem provável que tenha existido uma preocupação na escolha desse material, com homogeneidade granulométrica, tendo em vista o trabalho de lavra. Quanto à esfericidade dos grãos, o arenito que foi utilizado nessa construção apresenta grãos de baixa a alta esfericidade, havendo uma predominância de grãos subarredondados a arredondados, com a presença de poucos grãos subangulares.

Durante vários anos foi divulgado erroneamente que o material usado na fachada da igreja da Ordem Terceira de São Francisco era um arenito português. Segundo Caparó (1997) e Abreu e Silva (2009) o arenito utilizado na fachada da Igreja da Ordem 3ª, assim como em outras construções antigas de Salvador, é semelhante aos arenitos de praia e, de acordo com documentos e registros antigos, estes arenitos seriam de procedência local, mais especificamente da praia da Boa Viagem na Península de Itapagipe, da praia da Preguiça e de Monte Serrat. Segundo Silva (2008a) esse arenito também pode ser encontrado nas praias de Jaguaribe e Velha Boipeba. A afirmativa da origem dos arenitos deve-se, segundo Caparó (*op.cit.*) à: i) presença de fragmentos de esqueletos de coral endêmico do Brasil, muito comum nos recifes de coral da Bahia; ii) semelhança das rochas dos monumentos com os arenitos de praias da Bahia; iii) existência, na costa do Brasil, de arenitos de praia desde o Nordeste até o Rio de Janeiro – os quais, provavelmente, se constituem na maior extensão de arenitos de praia em todo o mundo - e; iv) na não existência de referências da presença de arenito de praia em Portugal.

O arenito soteropolitano de cimentação calcífera utilizado nessa fachada contrasta com os materiais utilizados na decoração e ornamentação interna da Igreja, os quais são representados basicamente por mármore e calcários lusitanos que aqui chegaram entre os séculos XVI e XVIII como lastro de navios (Silva, 2008a). O destaque deste arenito é a sua aplicação na fachada principal da Igreja, porém, em seu interior, há também a predominância do arenito nas portadas e ombreiras com

detalhes entalhados e colunas de sustentação do coro dando ao seu interior um caráter belo e raro com excelentes aplicações do arenito como ornamento (**Figura 4.13D**).

Desta forma, esta parada é ideal para as discussões referentes a rochas e processos sedimentares, possibilitando apresentar as diferenças entre rochas sedimentares clásticas e químicas, e discutir a influência dos processos intempéricos e erosivos, bem como transporte e ambientes de sedimentação, no aspecto e aplicações destas rochas ao cotidiano.

No interior dessa igreja, especialmente no piso do altar e nave destacam-se os mosaicos em calcários de diferentes cores (**Figura 4.13E**, vide também **Figura 4.5 B e C**), todos provenientes da região de Sintra, em Portugal. Pela beleza estética, destaca-se o lavabo da sacristia (**Figura 4.13C**) localizado no 1º andar, com revestimento em material policromado de Lioz em tons bege e avermelhado (abancado), calcário negro de Mem Martins, e o calcário de cor ocre conhecido como Amarelo de Negrais.

A cor dos diferentes calcários é uma característica que nos transmite informações relativas ao ambiente de deposição dos sedimentos que lhes deram origem. Assim, o calcário Lioz, de coloração clara, com rudistas, que foi descrito anteriormente, indica um ambiente aquático, oxidante, de pequena profundidade e forte energia hidrodinâmica. Este mesmo Lioz fossilífero pode assumir a coloração rosa, refletindo a presença de óxidos de ferro.

Por sua vez, o calcário negro de Mem Martins - o qual, pela sua cor e granulometria chega a ser confundido com o basalto, uma rocha vulcânica - indica um ambiente de mar profundo, não oxigenado, no qual a matéria orgânica é incorporada ao próprio sedimento (Cachão *et al.*, 2007). O calcário Amarelo de Negrais, de idade cretácica (Turoniano, com 90-94 milhões de anos), é originário das localidades de Negrais e Almargem do Bispo. Outro calcário que compõe estes lindos mosaicos é o Azul de Sintra de cor cinzento-azulado, comercialmente também chamado de

mármore, mas que na verdade é um calcário fétido de idade jurássica (Jurássico Superior, 160 Ma), formado em ambiente marinho relativamente profundo, com presença de fósseis de raras amonitas, originários de São Pedro (Ricos Olhos & Alves, 2000 *apud* Cachão *et al.*, 2007).

Em todas as igrejas o visitante além do calcário, arenito, e brecha, irá com frequência encontrar mármore, provavelmente oriundos de Portugal, apesar de não ter sido possível encontrar referências históricas sobre a origem dos mármore das igrejas. O mais provável é que estes mármore sejam provenientes da região de Estremoz, onde esta litologia é comum e tradicionalmente explorada a séculos como rocha ornamental.

Nesta igreja, o mármore apresenta-se colocado praticamente em todo o assoalho do prédio anexo ao templo principal, e em algumas peças do mobiliário. Este material, nas colorações branca, preta e acinzentado, confere à Igreja da Ordem 3ª um estilo próprio em termos de ornamentação em função da beleza que a aplicação de mármore proporciona a este monumento histórico. Sua presença possibilita explorar as modificações sofridas pela rochas sedimentares carbonáticas em função de variações de pressão e temperatura, introduzindo as noções de metamorfismo e processos metamórficos.

4.3.9 Parada 7: Centro Gemológico da Bahia

O Centro Geomológico da Bahia - CGB - foi inaugurado em dezembro de 1995, através de convênio firmado entre a Secretaria de Indústria, Comércio e Mineração - SICM – e a Associação Bahiana dos Produtores e Comerciantes de Gemas, Jóias, Metais Preciosos e Afins – PROGEMAS. A partir do segundo semestre de 2004 sua estrutura, coordenação e manutenção passaram para a SICM, por meio da Diretoria de Mineração.

O CGB, localizado na Ladeira do Carmo no Centro Histórico, apresenta ao visitante uma infinidade de exemplares da geodiversidade (rochas, minerais e gemas) da Bahia, além de amostras de outros estados. Este grande acervo do patrimônio geológico *ex situ* testemunha os resultados de importantes eventos geológicos (**Figura 4.14**). Além disso, os visitantes podem ter acesso ao laboratório e às salas de lapidação e joalheria onde são ministrados cursos de formação e aperfeiçoamento profissional na área de jóias, bem como vislumbrar a riqueza e criatividade do artesanato mineral baiano. O laboratório é o único do norte-nordeste que faz parte da Rede IBGM de Laboratórios Gemológicos, permitindo ao Centro emitir documentos reconhecidos internacionalmente. Na Bahia, a garantia de autenticidade de pedras preciosas é certificada pelo CGB.

O Centro Gemológico trabalha em parceria com o Museu Geológico da Bahia, uma parada opcional e complementar a este roteiro.

4.3.10 Parada 8: Museu Geológico da Bahia

Museus, salões de exposições científicas e centros de pesquisa que promovam o conhecimento à sociedade são de extrema importância no processo de divulgação e alfabetização científica promovendo também a sensibilização para a conservação do meio ambiente.

Apesar de ser aqui apresentado como uma parada opcional/complementar devido ao fato de geograficamente este museu situar-se fora do Centro Histórico de Salvador, o Museu Geológico da Bahia – MGB é visita obrigatória para todo aquele que deseja conhecer a riqueza da geodiversidade baiana, sendo fundamental para a disseminação de informações e conhecimentos geocientíficos e uma ferramenta essencial ao educador através dos seus programas de visitação - Museu-Escola-Comunidade – PMEC - e suas exposi oes itinerantes.

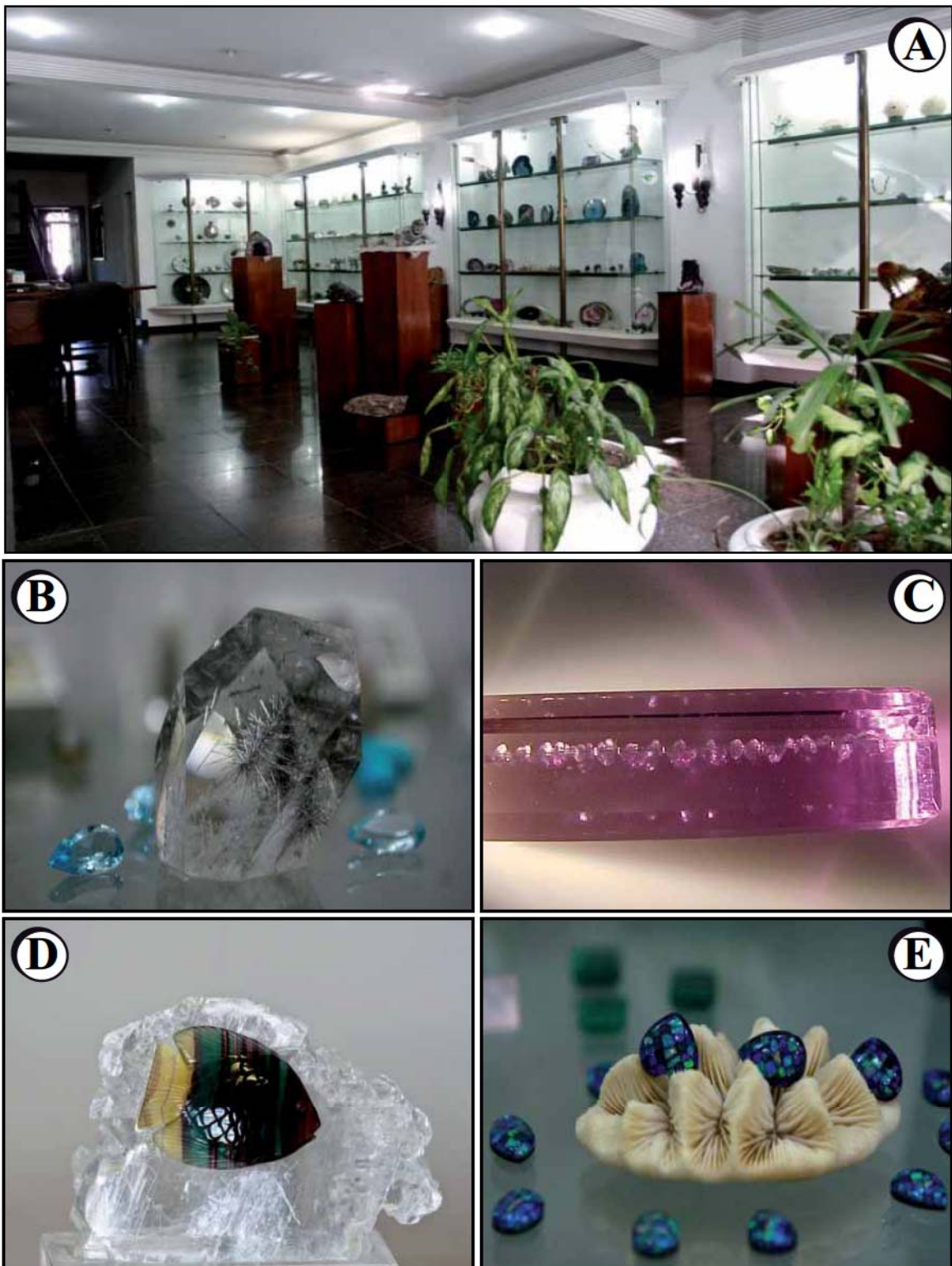


Figura 4.14. Ponto Geocultural Centro Gemológico da Bahia: (A) Visão da exposição principal no Saguão Principal de entrada. (B) Amostras da geodiversidade e artesanato baiano em exposição. Fotos: CGB.

Distando aproximadamente 4,5km do Centro Gemológico da Bahia, o MGB está localizado na Rua Sete de Setembro, 2195, no Corredor da Vitória. O roteiro proposto sugere o MGB como a última parada, pois seu atendimento ao visitante espontâneo inicia diariamente às 13h. Todavia, grupos podem agendar visitas guiadas no período da manhã através do programa P MEC, permitindo inverter o percurso e iniciar pelo Museu.

O MGB é um espaço relevante do ponto de vista científico e educativo. Possui um rico acervo, com cerca de 20 mil peças de rochas, minerais, pedras preciosas e fósseis (**Figura 4.15**). O circuito de visita ao museu, que pode ser feito com auxílio de um guia, é gratuito. Suas exposições permanentes abrangem 15 salas temáticas tais como: a Sala do Universo e Sistema Solar - que possibilita uma experiência interativa e imersiva, com recursos audiovisuais; a Sala dos Meteoritos – com uma das mais ricas coleções de amostras extraterrestres do Brasil, e informações agrupadas em totem com sensores *touch-screen* -; a Sala de Minerais; a Sala de Rochas; a Sala do Artesanato Mineral; a Sala do Petróleo; a Sala de Gemas; a Sala de Recursos Energéticos; o Salão de Fósseis; o Salão de Rochas Ornamentais da Bahia etc.

O museu possui ainda uma moderna sala de cinema/auditório com capacidade para 125 pessoas, e um agradável e acolhedor *foyer*, que auxiliam na alfabetização geocientífica dos visitantes e na divulgação da importância da geoconservação através da exibição de filmes e documentários, bem como na realização de palestras e eventos correlatos. O setor educativo do museu é direcionado, prioritariamente, às escolas e grupos sócio-culturais e acolhe todos os níveis escolares.

Uma visita ao MGB oferece, portanto, conhecimento sobre as riquezas da geodiversidade regional, permitindo ainda ao público mergulhar nos mistérios da história geológica do planeta e apreciar a riqueza e diversidade do patrimônio geológico do Brasil.



Figura 4.15. Ponto Geocultural Museu Geológico da Bahia: (A) Foto da fachada do casarão que hospeda o museu no Corredor da Vitória. (B) Mosaico artístico no Foyer da Sala de Artes do Museu. (C) Fóssil do mastodonte encontrado em Nordestina, Bahia. (D) Sala interativa sobre o Sistema Solar. (E) Meteorito Quijingue, único palasito do Brasil. Fotos: MGB.

4.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho de elaboração do Roteiro Geoturístico no Centro Histórico de Salvador é uma iniciativa que visou não só a caracterização e inventário do patrimônio geológico *in situ* e *ex situ* neste ambiente urbano, rico em cultura e história, mas também a promoção da divulgação e alfabetização geocientífica em um ambiente informal, que atinge tanto estudantes e pesquisadores, quanto turistas em geral, ou seja um público multifacetado que inclui leigos e acadêmicos, crianças e adultos (Rios *et al.*, 2012). A observação e o contato das pessoas com aspectos da geodiversidade como rochas ornamentais, fósseis, recursos minerais, e outros nesse roteiro, através de abordagens que associam aos seus aspectos histórico-culturais-artísticos, informações sobre suas origens, idades, ambientes, e processos de formação, bem como suas características físicas e uso no cotidiano, possibilitam a aproximação do público com o Sistema Terra. Essa disseminação do conhecimento geocientífico para a sociedade tem como objetivo maior despertar nas pessoas a preocupação e responsabilidade quanto à exploração e uso dos elementos abióticos do planeta.

A localização do roteiro na área central da cidade e o enfoque em exemplares da geodiversidade em edificações do Pelourinho contribui para a divulgação em massa, tendo em vista que esta é uma zona turística, de boa infraestrutura, fácil acesso, e com baixo custo para visitação. Além disso, a utilização desses recursos em ambiente urbano como ferramenta de cunho educativo permite às gerações urbanas, observar, interpretar e conhecer a realidade sobre a natureza apesar do seu restrito contato com ela. Evidenciar, portanto, essa relação de dependência do homem com meio-ambiente, neste caso através de aspectos da geodiversidade, possibilita às pessoas adquirirem conhecimentos e refletirem sobre atitudes perante o ambiente onde se vive. E, pensando desta forma, acredita-se que é possível despertar nestes indivíduos a consciência e o respeito ao ambiente promovendo a geoconservação.



Imagem: mundodaquarela.anidomotta.com.br

Capítulo 5

Discussões & Conclusões

5.1 PRINCIPAIS RESULTADOS E DISCUSSÕES

Este trabalho apresenta o estudo dos pontos de interesse geoturístico no ambiente urbano da Cidade de Salvador. Esta é uma proposta inovadora, voltada à disseminação do conhecimento geocientífico no seio da sociedade, com o fim de despertar para a importância e a necessidade de conservar elementos abióticos do nosso planeta, testemunhos reais e evidentes da origem da Terra. Inclui aspectos do Geoturismo, Geoconservação e Educação Geocientífica.

Inicialmente buscou-se reconhecer a rota turística tradicional da cidade, suas características principais como fluxo de visitantes (turistas ou população local), interesses, acessibilidade, e avaliar a oferta de informações sobre aspectos físicos/naturais do ambiente. Posteriormente, foi feito o levantamento dos locais de relevância geológica tendo em consideração seus valores didático/científico, estético e singular, histórico-cultural e turístico. Para alcançar esse objetivo principal foi necessário traçar quatro objetivos específicos os quais foram cumpridos um a um no percurso deste projeto de doutoramento.

5.1.1 Inventariação e Quantificação dos Geossítios

O primeiro dos objetivos específicos deste trabalho foi a inventariação e quantificação dos geossítios. Para isto optou-se por utilizar a ficha do Programa Geossit da CPRM, um banco de dados onde estão sendo reunidas as informações acerca do patrimônio geológico nacional (**Apêndice 1**).

Nesta proposta de trabalho foram inventariados seis geossítios os quais contam, individualmente, etapas diferentes da história da formação geológica de Salvador e estão distribuídos ao longo da costa litorânea da cidade, perfazendo um percurso de aproximadamente 100 km, da Ponta de Humaitá, na Cidade Baixa, até a

Praia do Forte, no município vizinho de Mata de São João. Estes locais foram definidos como “Patrimônio Geológico In Situ”.

Os geossítios selecionados para compor o roteiro geoturístico, de acordo com elementos geológicos mais relevantes na área estudada, foram:

- 1 Conglomerados de Monte Serrat
- 2 Falha Geológica de Salvador
- 3 Dobras da Praia da Barra
- 4 Diques Máficos da Orla Litorânea
 - i. Diques Máficos da Praia de Ondina
 - ii. Diques Máficos da Praia da Paciência
 - iii. Diques Máficos da Praia do Jardim de Alah
 - iv. Diques Máficos da Praia de Itapuã
- 5 Lagoas e Dunas do Abaeté
- 6 Recifes de Corais da Praia do Forte

Todos os geossítios inventariados possuem relevância nacional a internacional, necessitam de medidas de proteção a médio e/ou curto prazo, e já constituem pontos consagrados do roteiro turístico tradicional tendo grande apelo do ponto de vista didático, científico e turístico.

Foram identificados alguns problemas na utilização do banco de dados Geossit em área urbana, sendo também necessária a adequação da valoração de alguns dos critérios/categorias apresentadas pelo programa. Isto será importante para a aplicação mais geral do *software* no inventário e quantificação dos geossítios do Brasil, um país de dimensões continentais e enormes diferenças regionais.

5.1.2 Levantamento dos Elementos Geoculturais

Não é prática comum inventariar geossítios fora do seu contexto natural. Isto fere o conceito original de geossítio observado pela grande maioria dos autores. Contudo, Salvador goza de uma situação bastante peculiar onde construções com grande diversidade geológica estão associadas a aspectos da vida histórica-turística-cultural da cidade. Definimos estes locais como “Patrimônio Geológico Ex Situ”.

Visando enriquecer o roteiro e gerar opções para a educação geocientífica em locais já visitados por estudantes e turistas, que por consequência já possuem infraestrutura e acessibilidade, procedeu-se o inventário dos elementos da geodiversidade presentes nas igrejas do Pelourinho. Este inventário teve duas preocupações básicas: (i) a escolha das igrejas, e (ii) a escolha da metodologia que deveria ser empregada para inventariar as rochas ornamentais utilizadas nestas construções.

A escolha das igrejas levou em consideração: (i) a variedade de elementos da geodiversidade presentes na sua construção e ornamentos; (ii) sua importância histórica e notoriedade turística, e (iii) limitação geográfica do percurso geoturístico a ser realizado.

Inicialmente, pensou-se em inventariar o maior número possível de rochas ornamentais, incluindo todos os cômodos de cada igreja. Contudo, observou-se uma grande repetição de materiais geológicos entre estas edificações, o que tornaria o trabalho redundante e desnecessário. Então, optou-se por focar em cada igreja o elemento da geodiversidade mais relevante naquele monumento. Com isto foi possível ampliar o enfoque abrangendo, no roteiro geoturístico, elementos da geodiversidade mais diversos, passando a incluir, além das rochas ornamentais, registros fósseis e recursos minerais.

As igrejas, conforme seu elemento da geodiversidade mais evidente, ficaram caracterizadas como:

- 1 Igreja de Nossa Senhora da Conceição da Praia – a igreja do calcário Lioz;
- 2 Catedral Basílica Primacial de São Salvador – a igreja dos fósseis;
- 3 Igreja da Ordem 1ª de São Francisco – a igreja do ouro;
- 4 Igreja da Ordem 3ª de São Francisco – a igreja do arenito.

Vale ressaltar que, apesar do destaque dado a um determinado elemento da geodiversidade em cada igreja, outros elementos de menor expressividade quantitativa também foram levados em consideração no inventário, como por exemplo, a brecha da Arrábida (na Igreja da Ordem 1ª de São Francisco) e os mármore, estes últimos sempre presentes nos pisos.

Durante o levantamento dos elementos geoculturais outros locais, além das igrejas, foram identificados como parte importante do patrimônio geológico “ex situ” na região de estudo. Incluem-se nesta categoria o Centro Gemológico da Bahia e o Museu Geológico da Bahia, ambos de grande importância por possuir rico e variado acervo da geodiversidade baiana, e ainda vários exemplares da geodiversidade nacional e internacional, sendo, portanto, locais de referência para o roteiro geoturístico e onde se desenvolvem importantes trabalhos de pesquisa e extensão com o propósito de disseminação do conhecimento geocientífico na sociedade.

5.1.3 Elaboração do Roteiro Geoturístico

O roteiro geoturístico proposto para a cidade de Salvador foi pensado e planejado para atender ao maior número de pessoas, elaborado a partir de uma rota pré-existente do turismo convencional, e agregando valor científico e caráter educativo. Foi elaborado apenas um roteiro oficial, deixando ao geoturista a opção de mesclar e variar na rota. Para popularizar esta informação, o roteiro foi elaborado em formato digital, resultando no Guia Geoturístico Digital de Salvador (**Figura 5.1 e**



Figura 5.1. Mapa do roteiro geoturístico proposto para Salvador, Bahia, conforme o Guia Geoturístico Digital de Salvador (www.geologar.com.br - Fonte: Pinto et al., 2014a).

www.geologar.com.br). O roteiro oficial proposto, seguindo uma rota contínua e questões de logística no deslocamento, é:

Na Cidade Baixa: 1. Ponta de Humaitá – 2. Falha Geológica de Salvador – e, 3. Igreja Nossa Senhora da Conceição da Praia.

Do ponto 3, a rota conecta-se com a Cidade Alta através da Ladeira da Montanha, Elevador Lacerda, ou Plano Inclinado Gonçalves Dias.

Na Cidade Alta: 4. Centro Histórico – 5. Igrejas do Pelourinho – 6. Centro Gemológico da Bahia – 7. Museu Geológico da Bahia.

Do ponto 7 desloca-se para a Orla Marítima através da Ladeira da Barra.

Na Orla Marítima: 8. Praia do Farol da Barra – 9. Praias da Orla Oceânica (Ondina, Paciência, Jardim de Alah e Itapuã) – 10. APA do Abaeté – 11. Praia do Forte (município de Mata de São João).

Sugere-se que a visita seja feita em pelo menos dois dias para que o visitante possa usufruir adequadamente da riqueza e diversidade deste roteiro. No primeiro dia, os visitantes podem visitar os conglomerados da Formação Salvador em Monte Serrat, a Falha Geológica de Salvador ambos com uma relação geológica estreita e o Centro Histórico, já que o acesso principal a esta área se dá justamente pela Falha Geológica. O segundo dia pode ser dedicado às dobras e diques da orla oceânica, às dunas e lagoas do Abaeté e aos recifes de corais da Praia do Forte. Nesta última parada, o visitante que desejar visitar também outras atrações turísticas como a Reserva de Sapiranga, o Projeto Tamar, e o Instituto Baleia Jubarte, deve reservar mais tempo para estas atividades.

De fato, o percurso pode ser iniciado a partir de qualquer ponto. O visitante determina a rota que deseja seguir de acordo com o tempo disponível e objetivos da visita. Outra opção para otimização do roteiro proposto, é subdividi-lo em dois percursos temáticos:

(i) Roteiro Patrimônio Geológico “In situ”

Incluindo os pontos da Ponta de Humaitá – Falha Geológica de Salvador – Praia do Farol da Barra – Praia de Ondina – Praia da Paciência – Praia do Jardim de Alah – APA do Abaeté – Praia do Forte

(ii) Roteiro Patrimônio Geológico “Ex situ”

Museu Geológico da Bahia – Catedral Basílica Primacial de São Salvador – Igreja da Ordem 1ª de São Francisco – Igreja da Ordem 3ª de São Francisco – Centro Gemológico da Bahia – Igreja de Nossa Senhora da Conceição da Praia (a única localizada na Cidade Baixa).

As visitas podem ser realizadas a qualquer tempo, pois os locais são de fácil acesso ao público devendo, contudo, evitar visitas noturnas por questão de segurança.

5.1.4 Elaboração de Recursos Educativos

Este último objetivo foi, sem dúvidas, o mais gratificante de realizar. Contudo, todos os objetivos que o precederam foram fundamentais para a viabilização desta etapa de elaboração dos recursos educativos. Esses materiais foram criteriosamente pensados e confeccionados para atingir a públicos distintos e, portanto, tiveram preocupações diferenciadas quanto ao tipo de apresentação, estruturação, conteúdo, e linguagem. Os produtos finais desta fase incluem:

(i) **“Pelos pedras do Pelô: o que nos contam as rochas em Salvador?”**

Livro ilustrado voltado para o público infante-juvenil (**Apêndice 2**). Em linguagem de quadrinhos, com páginas bem ilustradas, textos curtos, e linguagem acessível a pessoas sem qualquer conhecimento técnico sobre a temática (Pinto & Rios 2013, Pinto *et al.* 2014b). Este material, pensado para a educação não formal, pode e tem sido utilizado como suporte em sala de aula, em contexto multi e interdisciplinar, com excelente receptividade em diferentes contextos e ambientes, em escolas, congresso e exposição (**Figura 5.2**).



Figura 5.2. Ações de Popularização das Geociências: (A) Contação de histórias com o livro ilustrado do Pelô na Escola São Francisco de Assis, Ilhéus, Bahia. (B) Crianças recontando a história na Brinquedoteca Paulo Freire, Ilhéus, Bahia. (C) Professores da rede estadual de ensino em excursão geoturística no Centro Histórico de Salvador. (D) Distribuição de material educativo durante a exposição GeoLogar no Shopping Salvador em setembro de 2014 (Fotos: Projeto GeoLogar).

Para o livro foi idealizada a “Turminha Geologar”, uma trupe composta por 5 personagens principais (Lalá, Chico, Sassá, Cacau e Becca), sendo quatro crianças e uma adolescente, que decidem visitar as igrejas do Pelourinho para descobrir o que tem de geológico nelas. Os personagens, como a maioria das crianças, são bastante observadores e questionadores, aguçando no leitor a curiosidade de conhecer melhor o ambiente onde vivemos. A primeira edição contou com o apoio financeiro da FAPESB (TO PES0044/2009) para a impressão de 10.000 exemplares que estão sendo distribuídos gratuitamente em ações que incluíram o Instituto Anísio Teixeira, os programas Pacto pela Educação e Ciência na Escola, da Secretaria de Educação do Estado da Bahia, o programa Museu-Escola-Comunidade do Museu Geológico da Bahia, e exposições a público em geral em ambiente de shopping center.

(ii) **Guia Geoturístico Digital de Salvador**

Há algum tempo, e de forma maciça, os *smartphones* se tornaram um bem indispensável no dia-a-dia das pessoas. É crescente o uso desses equipamentos em virtude da praticidade/velocidade com que as informações chegam ao usuário. Pensando nessa fluidez da informação e no número de pessoas que utilizam o equipamento, foi desenvolvido o Guia Geoturístico Digital de Salvador, em tecnologia HTML, CSS, jQuery e PHP, e que pode ser acessado por computadores convencionais, tablets ou celulares (Pinto *et al.*, 2013, 2014a). Este produto contou com recursos do Projeto CNPq Universal 478161/2011-5 e do Projeto FAPESB PES0044/2009.

O guia é composto de informações, ilustrações e fotografias que explicam os processos geológicos que originaram o patrimônio geológico inventariado (“in situ” e “ex situ”) nesta tese. As informações são escritas em textos curtos, com linguagem simples e de fácil compreensão, tendo sido elaborado visando o público leigo. O guia pode ser acessado gratuitamente na homepage www.geologar.com.br.

5.2 PROPOSTAS DE AÇÕES FUTURAS

Embora cumpridos todos os objetivos propostos nesta Tese, ficam aqui registradas algumas ações que já foram pensadas e que podem ser desenvolvidas em um futuro próximo, visando dar continuidade a essa iniciativa de geoturismo, geoconservação e educação em geociências na cidade de Salvador.

(i) **Avaliação do impacto da utilização dos materiais educativos produzidos.**

De fato, o livro ilustrado teve ótima receptividade entre o público infanto-juvenil e, inclusive, adulto. Porém, julga-se necessário uma avaliação sistemática do impacto deste material junto às escolas que conheceram e aplicaram este material com os seus alunos.

Quanto ao guia geoturístico digital, a avaliação poderá ser realizada através do próprio site, elaborando-se para isto um questionário com respostas de múltipla escolha onde o usuário dará a sua opinião sobre o material. Dessa forma, tem-se o *feedback* do público para aprimorar o guia.

(ii) **Elaboração de outros livros enfatizando os demais pontos inventariados.**

Elaborar projeto visando a obtenção de recursos que permitam subsidiar a criação, impressão e distribuição de livros ilustrados enfocando os outros geossítios apresentados nesta proposta.

(iii) **Ações junto aos guias turísticos de Salvador.**

Apresentação da proposta do guia geoturístico digital à BAHIAATURSA com o intuito de somar a vertente geológica ao turismo convencional da cidade, e utilizando a tecnologia como aliada na promoção da cidade.

(iv) **Elaboração de novos painéis interpretativos**

Esta ação envolve a obtenção de recursos para a elaboração, impressão e fixação de painéis interpretativos em cada um dos geossítios inventariados, retomando as ações iniciadas pela equipe do Projeto Caminhos Geológicos da

Bahia. Para isso pode-se firmar parcerias com a CPRM, universidades, órgãos e instituições de pesquisa e de turismo no Estado.

(v) Cursos de Capacitação em Geociências

Ampliação do curso teórico e prático de capacitação em geociências oferecido a professores da rede estadual para inclusão de escolas privadas e guias de turismo, cadastrados junto à BAHIATURSA.

5.3 CONCLUSÕES

Todos os pontos inventariados nesta Tese são reconhecidos como turísticos e, portanto, apresentam estruturas satisfatórias para atendimento ao público. Os geossítios estão em ambiente urbano, possuem fácil localização, acesso através de transporte público e/ou particular, vias asfaltadas, e visitação livre e gratuita, exceto as igrejas, quando visitadas em horários sem missa.

Além da singularidade geológica de cada geossítio, eles apresentam características que possibilitam o uso em atividades educativas formais e não-formais. Todos são locais representativos de um determinado processo ou período geológico e possuem interesse turístico, por apresentar valores histórico-culturais e estéticos, tornando cada lugar ainda mais aprazível. Há ainda muito que fazer, pois a região de Salvador carece de trabalhos científicos voltados à caracterização geológica dos seus geossítios e ações que levem à popularização do conhecimento gerado.

O reconhecimento desses bens geológicos em locais comuns às pessoas de modo geral torna a informação científica acessível, próxima do cotidiano, facilita a interação entre o meio científico (acadêmico) e a sociedade, possibilitando uma comunicação direta, e atingindo o objetivo maior que é o de popularizar o conhecimento, e sensibilizar as pessoas quanto à importância dos elementos abióticos do planeta, fomentando a Geoconservação. Além disso, a adição da informação

geológica na atividade do turismo convencional torna-se uma mais-valia, necessária e inovadora para a cidade de Salvador.

Os dois recursos educativos gerados são ferramentas importantes para a disseminação em massa do conhecimento geocientífico produzido com esta Tese e este é o maior legado deste trabalho para a sociedade.

Os resultados desta pesquisa evidenciam, portanto a riqueza da geodiversidade de Salvador e tornam pública a necessidade urgente de ações de geoconservação e popularização deste Patrimônio Geológico.



Imagem: mundodaquarela.anildomotta.com.br

Referências Bibliográficas

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abrahão Filho, E.A., 2009. Mapeamento multi-escalar de estruturas da área de influência da porção sul da Falha de Salvador, Bahia. Trabalho Final de Graduação. Instituto de Geociências. Universidade Federal da Bahia. 87 p.
- Abreu e Silva, F.F., de, 2009. Alterabilidade de rochas em fachadas de igrejas de Salvador. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Instituto de Geociências. Universidade Federal da Bahia. 109 p.
- Alves, M., 1948. História da Venerável Ordem 3ª do Seráfico Padre São Francisco da Congregação da Bahia. Publicado pela Mesa Administrativa. 417 p.
- Almeida, F.F.M., 1977. O Cráton do São Francisco. Revista Brasileira de Geociências. 7:349–364.
- Alves, D.N.O., 2013. Mapeamento geológico de detalhe e petrografia dos litotipos e petrografia dos litotipos do Jardim de Alah, Salvador-Ba. Trabalho Final de Graduação. Instituto de Geociências. Universidade Federal da Bahia. 57 p.
- Arai, M., Hashimoto, A.T., Uesugui, N., 1989. Significado cronoestratigráfico da associação microflorística do Cretáceo Inferior do Brasil. Boletim de Geociências da Petrobrás, Rio de Janeiro, 3(½):87-103.
- Araújo, F.G., 2008. Estudo litofaciológico da Formação Salvador em Mont Serrat, afloramento da Bacia do Recôncavo – Bahia. Trabalho Final de Graduação. Instituto de Geociências. Universidade Federal da Bahia. 75 p.
- Arribas, A., Durán, J.J., 1998. Geodiversidad versus biodiversidad. Tierra y Tecnología, 18:48-49.
- Avanzo, P.E., 1988. Importância da geologia nos estudos de impacto ambiental: Abaeté, um exemplo. Salvador, Centro Editorial e Didático da UFBA. 53 p.

- Augusto, W.C.B., Del Lama, E.A., 2011. Roteiro Geoturístico no centro da cidade de São Paulo. *Terrae Didática* 7(1): 29-40.
- Bahia, 1987. Decreto Estadual nº 351 de 22 de setembro de 1987. Cria a Área de Proteção Ambiental – APA das Lagoas e Dunas do Abaeté, no município de Salvador, e dá outras providências.
- Bahia, 1992. Decreto Estadual nº 1.046 de 17 de março de 1992. Cria a Área de Proteção Ambiental do Litoral Norte do Estado da Bahia.
- Bahia, 1993. Decreto Estadual nº 2540 de 18 de outubro de 1993. Altera a delimitação da Área de Proteção Ambiental - APA das Lagoas e Dunas do Abaeté, no Município de Salvador, estabelece zoneamento e normas de proteção ambiental.
- Bahia, 2002. Resolução nº 3023 de 20 de setembro de 2002. O Conselho Estadual de Meio Ambiente – CEPRAM aprova a alteração do Zoneamento Ecológico-Econômico da Área de Proteção Ambiental – APA Lagoas e Dunas do Abaeté, integrante do sistema de Áreas protegidas do Litoral Norte.
- Baird, D.M., 1968. Guide to the geology and scenery of the National Capital Area. Geological Survey of Canada, Miscellaneous Report 15, 188 p.
- Barbosa, J.S.F., Dominguez, J.M.L. (eds.), 1996. Texto explicativo para o Mapa Geológico ao Milionésimo. SICM/SGM, Salvador (Edição Especial), 400 p.
- Barbosa, J.S.F., Sabaté P., 2002. Geological features and the Paleoproterozoic collision of four Archaean Crustal segments of the São Francisco Craton, Bahia, Brazil. A synthesis. *Anais Acad. Bras. Ciências*, 74(2): 343-359.
- Barbosa, J.S.F., Sabaté P., 2004. Archean and Paleoproterozoic crust of the São Francisco Craton, Bahia, Brazil: geodynamic features. *Precambrian Research*. 133:1–27.

- Barbosa, J.S.F., Corrêa Gomes, L.C., Dominguez, J.M.L., Cruz, S.A.S., Souza, J.S., 2005. Petrografia e litogeoquímica das rochas da parte oeste do alto de Salvador, Bahia. *Revista Brasileira de Geociências*, 35 (4 – Suplemento): 9–22.
- Barbosa, J.S.F.; Dominguez, J.M.L.; Correa-Gomes, L.C.; Marinho, M.M., 2007. O conglomerado de Mont Serrat e suas relações com o alto e a falha de Salvador - Bahia. *Revista Brasileira de Geociências*, 37(2): 324-332.
- Barbosa, J.S.F., Cruz, S.S.P., Souza, J.S. de, 2012. Terrenos Metamórficos do Embasamento. In: Barbosa, J.S.F. (org.). *Geologia da Bahia. Pesquisa e Atualização*. Salvador-Ba, 1:101-201.
- Barreto, J.M.C., 2008. Potencial Geoturístico da região de Rio de Contas, Bahia, Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal da Bahia. 164 p.
- Barreto, A., Ghilardi, A., Duque, R., Azevedo, J., 2014. *Aprendendo ciências com a paleontologia e os fósseis de Pernambuco*. 1ª edição. Recife: Editora UFPE. 61 p.
- Bélanger, J.R., 1998. Urban geology of Canada's National Capital area. In: Karrow, P.F., White, O. L. (eds.) *Urban geology of Canadian Cities: Geological Association of Canada, Special Paper 42*, p. 365-384.
- Bittencourt, A.C.S.P., 1971. Alguns aspectos da sedimentação recente na costa atlântica de Salvador. Dissertação de Mestrado. Instituto de Geociências. Universidade Federal da Bahia.
- Brilha, J., 2005. Património geológico e geoconservação: a conservação da natureza na sua vertente geológica. Braga: Palimage Editores, 190 p.
- Brilha, J., 2006. Proposta metodológica para uma estratégia de geoconservação. In: VII Congresso Nacional de Geologia. Universidade de Évora, Pólo de Estremoz - Portugal. p. 925-927.

- Brito Neves, B.B. de, Cordani, U.G., Torquato, J.R.F., 1980. Evolução geológica do pré-cambriano do Estado da Bahia. In: Inda, H.A.V., Duarte, F.B. Rec. Min. do Estado da Bahia. Textos Básicos SME/CPM. Salvador, Bahia. 6ed. 3:1-101.
- Bruschi, V. M., Cendrero, A., 2005. Geosite evaluation: can we measure intangible values? *Il Quaternario, Italian Journal of Quaternary Sciences*. Volume Speciale 18(1):293-306.
- Bruschi, V.M., 2007. Desarrollo de una metodología para la caracterización, evaluación y gestión de los recursos de la geodiversidad. Tesis doctoral, Universidad de Cantabria. 341p.
- Buckley, R., 2003. Environmental Inputs and Outputs in Ecotourism: Geotourism with a positive triple bottom line? *Journal of Ecotourism*. 2(1):76-82.
- Burek C., Potter J., 2002. Local geodiversity action plans. Setting the context for geological conservation. Unpublished report for English Nature, Peterborough, UK, 64 p.
- Cachão, M., Freitas, M.C., Silva, C.M., 1999. Geologia Augusta: Património, Geologia urbana e Cultura. Comunicações I Seminário Património Geológico Português, Lisboa, 10 p.
- Cachão, M., Silva, C. M. da, Ribeiro, M. de J., 2007. Paleomemorial do Convento. Geologia no verão. Universidade de Lisboa, Portugal. 32 p.
- Caetano, P.S., Lamberto, V., Verdial, P.H., 2010. Geologia Eclesiástica dos Prazeres aos Anjos: um percurso geoturístico na cidade de Lisboa. *Revista Eletrónica de Ciências da Terra*. 15(55).
- Caixeta, J.M., Bueno, G.V., Magnavita, L.P., Feijó, F.J., 1994. Bacias do Recôncavo, Tucano e Jatobá. *Boletim Geociências Petrobrás*, Rio de Janeiro, 8(1):163-172.

- Campos, D.A., 1997. O ensino das ciências da Terra. In: Simpósio a importância da ciência para o desenvolvimento nacional. 1ª sessão - Educação. São Paulo: Acad. Bras. Ciências. p.39-46.
- Caparó E.F., 1997. Os arenitos de cimentação calcífera dos antigos edifícios de Salvador: origens. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Universidade Federal da Bahia. 158 p.
- Carcavilla, L., Durán, J.J., López-Martínez, J., 2008. Geodiversidad: concepto y relación con el patrimonio geológico. Geo-Temas, VII Congreso Geológico de España. Las Palmas de Gran Canaria. 10:1299-1303.
- Carozzi, A.V., Araújo, M.B de, Césero, P. de, Fonseca, J.R., Silva, V.J.L. da, 1976. Formação Salvador: Um modelo de Deposição Subaquosa. Boletim Técnico da Petrobrás, Rio de Janeiro, 19(2):47-79.
- Carvalho, A.M.G. de, 1998. Geomonumentos – Uma reflexão sobre a sua classificação num projecto alargado de defesa e valorização do Património Natural, Actas V Congresso Nacional Geologia, tema G, Património Geológico, Comum. do Inst. Geol. Mineiro, 84 (fasc. 2):3-5.
- Carvalho, H.L. de., 2010. Patrimônio Geológico do Centro Histórico de Natal. Relatório de graduação. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 105 p.
- Carvalho, A.M.G. de., 2011. Das rochas sedimentares: Brechas sedimentares. Blog Sopa de Pedra. Disponível em: <http://sopasdepedra.blogspot.com.br/2011/11/das-rochas-sedimentares-12.html>. Acessado: 13 Jul. 2014.
- Carrilho, E.L.V., 2013. Mapeamento e geologia estrutural das rochas do setor oeste do Farol de Itapuã, Salvador, Bahia: Cinturão Salvador-Esplanada, Cráton do São Francisco. Trabalho Final de Graduação. Instituto de geociências. Universidade Federal da Bahia. 138 p.

- Catana, M.M., 2008. Perguntas e respostas sobre a Rota dos Fósseis - Parque Icnológico de Penha Garcia, Idanha-a-Nova. 142 p.
- Conceição, L.F. da., Costa, C.F. da, Barreto, M.B., Nascimento, D.T. do, Oliveira, I.J. de, 2009. Geologia e Turismo: perspectivas para a geoconservação e a promoção do geoturismo no município de Pirenópolis-GO. *Ateliê Geográfico*, Goiânia-GO, 3(8):74-91.
- Cordani, U.G., 1973. Evolução geológica do pré-cambriano da Faixa Costeira do Brasil, entre Salvador e Vitória. Tese de Livre Docência. São Paulo, 98 p.
- Corrêa Gomes, L.C., Souza, M.N. de, Correia, D.R., Silva, I.R., Falcão, A.C.S., Cobucci, M.L.P., Ishioka, K.T., Espineira, A.R., Moraes, J.W.O., 1991. Mafic dykes: relationships among geometry, internal fractures and fissural tectonic patterns. Documento 231. *Boletim IG-USP, Publicação Especial*, 10:1-8.
- Corrêa Gomes, L.C., 1992. Diques máficos: uma reflexão teórica sobre o tema e seu uso no entendimento prático da geodinâmica fissural – Exemplos de Salvador e Ilhéus-Olivença, Zona Costeira Atlântica do Estado da Bahia-Brasil. Dissertação de Mestrado. Instituto de Geociências. Universidade Federal da Bahia. 196 p.
- Corrêa Gomes, L.C., Oliveira, M.A.F.T. de, Motta, A.C., Cruz, M.J.M., 1996. Província de diques máficos do Estado da Bahia: mapas, estágio atual do conhecimento e evolução temporal. Salvador: SGM, 144 p.
- CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, 2006. Mapa Geodiversidade Brasil: Escala 1:2.500.000. Ministério das Minas e Energia. Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral. Serviço Geológico do Brasil. Brasília/DF- Brasil. 68 p.
- Cruz, L.A. da, 2013. Aspectos de campo, petrografia e geoquímica preliminar dos diques máficos das praias Jardim de Alah, Paciência e Ondina, Salvador – Ba.

- Trabalho Final de Graduação. Instituto de Geociências. Universidade Federal da Bahia. 76 p.
- Da Silva, O.B., Caixeta, J.M., Milhomem, P.S., Kosin, M.D., 2007. Bacia do Recôncavo. Boletim de Geociências da Petrobrás, Rio de Janeiro, 15(2).
- De La Riesta, P., 2012. Caderno de viagem – Salvador. São Paulo: BEI. 122 p.
- Dominguez, J.M.L., Bittencourt, A.C. da S.P., 2009. Geologia. In: Hatje, V., Andrade, J.B. de. (org.). Baía de Todos os Santos: aspectos oceanográficos. Salvador: EDUFBA, 306 p.
- Dominguez, J.M.L., Bittencourt, A.C. da S.P., 2012. Zona Costeira. In: Barbosa et al. (org.) Geologia da Bahia: pesquisa e atualização. Salvador: CBPM (Série publicações especiais; 2(13):365-426.
- Dowling, R., Newsome, D., 2006. Geotourism's issues and challenges. In: Dowling, R., Newsome, D. (edits.). *Geotourism*. Elsevier Butterworth Heinemann, Oxford 260 p.
- Doyle, V.M., Steele, K.G., 2003. Geoscape Toronto. Geological Survey of Canada. Miscellaneous Report. 94. Issue 83.
- Duff, K., 1994. Natural Areas: an holistic approach to conservation based on geology en Geological and Landscape Conservation. In: O'Halloran, D. et al. (eds.). Geological and landscape conservation. London: Geological Society. p.121-126.
- Duque, L.C., Munoz, E.E., Romani, J.R.V., 1983. Puntos de Interés Geológico en Galicia, Servicio Publicaciones, IGME, 103 p.
- Eberhard, R. (ed.), 1997. Pattern and process: towards a regional approach to national state assessment of geodiversity. Technical series 2, Australian Heritage Commission & Environment Forest Taskforce. Environment Australia: Canberra. 102p.

- Ferreira, N., Brilha J., Dias G., Castro P., Alves M.I.C., Pereira D., 2003. Património Geológico do Parque Natural do Douro Internacional (NE de Portugal): Caracterização de Locais de Interesse Geológico. Ciências da Terra, volume especial V, CD-ROM, 140-142.
- FGD - Fundação Garcia D'Ávila, 2014. O Castelo Garcia D'Ávila. Disponível em: <http://www.fgd.org.br/index.html>. Acesso 30 Out. 2014.
- Flexor, M.H.O., 2010. Igrejas e conventos da Bahia. Roteiros do Patrimônio. vol.9, t. 2. Brasília, DF: Iphan/Programa Monumenta. 268 p. Edição bilingue.
- Freire, P.C., 2009. Caracterização dos sedimentos superficiais de fundo, da porção centro-norte da Baía de Todos os Santos-Bahia-Brasil. Trabalho Final de Graduação. Universidade Federal da Bahia, Instituto de Geociências. 75 p.
- García-Cortés A., Urquí L.C., 2009. Documento metodológico para la elaboración del inventario Español de lugares de interés geológico (IELIG). Version 11. Instituto Geológico y Minero de España. 61p.
- Góis, A.J.S. de F., 2005. Fatores condicionantes na morfologia do retábulo. Tese de Doutorado. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. 365 p.
- Gray, M., 2004. Geodiversity. Valuing and conserving abiotic nature. Chichester, John Wiley & Sons, 434p.
- Guerreiro, G., 2005. A cidade imaginada: Salvador sob o olhar do turismo. In: Revista Gestão e Planejamento. Salvador: 6(11):6-22.
- Guia Geográfico Museus de Salvador, 2014. Disponível em: <http://www.museus-bahia.com/salvador/terreiro-jesus.htm>. Acessado em 28 Mai. 2014.
- Guimarães, M.M.M., 1978. Evolução quaternária da costa atlântica de Salvador. Dissertação de Mestrado. Instituto de Geociências. Universidade Federal da Bahia.

- Hose, T.A., 1995. Selling the Story of Britain's Stone. *Environmental Interpretation*,10:16-17.
- Hose, T.A., 2000. "Geoturismo" europeo. Interpretación geológica y promoción de la conservación geológica para turistas. In: Barretino, D; Wimbledon, W.A.P; Gallego, E. (eds). *Patrimonio geológico: conservación y gestión*. Instituto Tecnológico Geominero de España, Madrid. p. 137-159.
- Hose, T.A., 2006. Geotourism and Interpretation. In: Dowling, R. e Newsome, D. (edits.). *Geotourism*.Elsevier Butterworth Heinemann, Oxford. 260 p.
- Hose, T.A., 2008. Geotourism and interpretation. In: Newsome, D., Dowling, R. *Geotourism: sustainability, impacts and management*. Elsevier, p. 221-241.
- IGBE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2014. Bahia»Salvador»Infográficos: dados gerais do município. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/painel/painel.php?codmun=292740>. Acessado em 08 Nov. 2014.
- INEMA – Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos, 2014. Abaeté: histórico. Disponível em: <http://www.inema.ba.gov.br/gestao-2/parques-metropolitanos/parque-metropolitano-lagoas-e-dunas-do-abaete/historico/>. Acessado em 22 Ago. 2014.
- Jesus, V.F. de, 1978. Origem dos granulitos e granoblástitos de Itapoan. Dissertação de Mestrado. Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia. 82 p.
- Johansson, C.E., Andersen, S., Alapassi, M., 1999. Geodiversity in the Nordic Countries. *ProGeo News*, 1:1-3.
- Kikuchi, R.K.P., Leão, Z.M.A.N., 1996. Os processos costeiros e a viabilidade dos recifes de coral do litoral norte da Bahia. In: 39º Congresso Brasileiro de Geologia, Salvador, Anais...SBG. 5:288-292.

- Kikuchi, R.K.P., 2000. Evolução Holocênica dos Recifes e da Comunidade de Corais Hermatípicos na Plataforma Continental Norte do Estado da Bahia. Tese de Doutorado. Instituto de Geociências. Universidade Federal da Bahia. 138 p.
- Leão, Z.M.A.N., 1994. The coral reefs of Southern Bahia. In: Hetzel B., Castro C.B. Corals of Southern Bahia. Nova Fronteira, Rio de Janeiro, p.151-159.
- Leão, Z.M.A.N., 1995. Os recifes de coral do Estado da Bahia e sua relação com os problemas ambientais da zona costeira. In: Simpósio sobre processos sedimentares e problemas ambientais na zona costeira nordeste do Brasil, Recife, Anais... Recife: UFPE. p. 97-100.
- Leão, Z.M.A.N., 1996. The coral reefs of Bahia: morphology, distribution and the major environmental impacts. Anais da Academia Brasileira de Ciências, 68(3): 439-452.
- Leão, Z.M.A.N., Brichta, A., 1996. Plataforma continental. In: Barbosa, J.S.F., Dominguez, J.M.L. (eds). Geologia da Bahia: texto explicativo para o mapa geológico ao milionésimo. Salvador, SICM/SGM. p. 148-198.
- Leão, Z.M.A.N., Kikuchi, R.K.P., 1999. The bahian coral reefs – from 7000 years BP to 2000 years AD. Ciência e Cultura, 51(3/4): 262-273.
- Leão, Z.M.A.N., Kikuchi, R.K.P., Testa, V., 2003. Corals and coral reefs of Brazil. In: Cortés, J. (ed.). Latin American coral reefs. Amsterdam: Elsevier, p. 9-52.
- Leite, D.C., 1966. Conglomerados da Borda Leste do Recôncavo. Relatório interno Petrobrás – DEXPRO RPBA, n. 962, Rio de Janeiro.
- Liccardo, A., Piekarz, G. Salamuni, E., 2008. Geoturismo em Curitiba. Mineropar - Minerais do Paraná. 122 p.
- Liccardo, A., Mantesso-Neto, V., Piekarz G.F., 2012. Geoturismo Urbano – Educação e Cultura. Anuário do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 35:133-141.

- Liccardo, A., Juchem, P.L., 2008. Geoturismo – Turismo mineral na região Sul. In: 44º Congresso Brasileiro de Geologia. Livro de resumos. Curitiba-PR.
- Liccardo, A., 2012. Roteiro geoturístico na rota dos tropeiros no Paraná. In: I Colóquio sobre tropeirismo e patrimônio. Universidade de Ponta Grossa-PR. Disponível em: <http://www.geoturismobrasil.com/Material%20didatico/GEOTURISMONA%20ROTA%20DOS%20TROPEIROS.pdf>. Acessado 09 nov. 2014.
- Lima, M. F., 1996. Itinerários Geológicos do Alto Minho – estudo de locais de interesse geológico, Tese de Mestrado, Universidade do Minho, 215 p.
- Lima, E.R., Rocha, A.J.D., Schobbenhaus, C., 2010. Aplicativo para cadastramento e quantificação de geossítios. Geossit – CPRM. In: Conferência Latino-Americana e Caribenha de Geoparques. Juazeiro do Norte - Ceará.
- Lima, S., Vasconcellos, P.E. de. (eds.), 2004. A era dos visionários. In: Exploração no Brasil – Os caçadores de Petróleo. Cadernos Petrobrás. 4:7-14.
- Lobato, M., 1936. O escândalo do petróleo, Georgismo e comunismo. Ed. Brasiliense, 1ª Ed. 177 p.
- Lobato, M., 1938. O poço do Visconde - Geologia para crianças, 1ª Ed. Editora Brasiliense, 263 p.
- Luz, F.G., Moreira, J.C., 2010. Geoturismo aliado a painéis interpretativos: uma proposta para o Buraco do Padre, Ponta Grossa (PR). Revista Nordestina de Ecoturismo, Aracaju, 3(2):18-30.
- Magnavita, L.P., 1992. Geometry and kinematics of the Recôncavo-Tucano-Jatobá Rift, NE Brazil. University of Oxford, Tese de Doutorado, 493 p.
- Magnavita, L.P., Silva, T.F. da, 1995. Rift Border System: The Interplay Between Tectonics and Sedimentation in the Recôncavo Basin, Northeastern Brasil. AAPG Bulletin, 79(11):1590-1607.

- Magnavita, L., Destro, N. Carvalho, M.S.S. de, Milhomem, P.S. da, Souza-Lima, W., 2003. Bacias Sedimentares Brasileiras: Bacia do Recôncavo. Fundação Paleontológica Phoenix, Aracaju, ano 5, n. 52.
- Magnavita, L.P., Silva, R.R da, Sanches, C.P., 2005. Roteiros Geológicos - Guia de Campo da Bacia do Recôncavo, NE do Brasil. Boletim de Geociências. Petrobras, Rio de Janeiro, 13(2):301-334.
- Mansur, K.L., Erthal, F.L.C., 2003. Preservação do Patrimônio Natural – Desdobramentos do Projeto Caminhos Geológicos – RJ. In: Anais do 8º Simpósio de Geologia do Sudeste, São Paulo, Águas de São Pedro. p. 253.
- Mansur, K.L., Nascimento, V.M.R. do., 2007. Disseminação do conhecimento geológico: metodologia aplicada ao projeto caminhos geológicos. In: I Simpósio de Pesquisa em Ensino e História de Ciências da Terra e III Simósio Nacional sobre Ensino de Geologia no Brasil. São Paulo, UNICAMP, p. 249-257.
- Mansur, K.L., 2009. Projetos Educacionais para a Popularização das Geociências e para a Geoconservação. Revista do Instituto de Geociências. Publicação especial. São Paulo, USP. 5:63-74.
- Mantesso-Neto, V., Ribeiro, R.R., Garcia, M.da G. M., Del Lama, E.A., Theodorovicz, A., 2013. Patrimônio Geológico no Estado de São Paulo. Boletim Parananense de Geociências. 70:53-76.
- Marcelino, R. da S., 2014. Aspectos de campo, petrografia e geoquímica preliminar dos diques máficos das praias Jardim de Alah, Paciência e Farol de Itapuã. Trabalho Final de Graduação. Instituto de Geociências. Universidade Federal da Bahia. 75 p.
- Mascarenhas, J.F., 1979. Evolução geotectônica do Pré-Cambriano do Estado da Bahia. In: Inda, H.A.V. (ed.) Geologia e Recursos Minerais do Estado da Bahia. Textos Básicos 2. Salvador-BA, SME/com, p. 57-165.

- Medeiros, W.D. de A., Oliveira, F.F.G. de., 2011. Geodiversidade, Geopatrimônio e Geoturismo em Currais Novos, NE do Brasil. *Mercator*, Fortaleza, 10(23):59-69.
- Mestrinho, S.S.P., Linhares, P.S., Carvalho, I.G., 1988. Geoquímica de elementos principais e traços do dique de diabásio da Praia de Ondina, Salvador, Bahia. In: 35º Congresso Brasileiro de Geologia. Belém, Pará. *Anais SBG*, 2:452-464.
- McCann-Murray, S., 2001. A Geologic Walking Tour of Building Stones of Downtown Baltimore, Maryland. Educational Series nº 10.
- Miall, A.D., 1992. Alluvial Deposits. In: Walker, R.G., James, N.P. (edit). *Facies Models to Response to Sea Level Change*. Canada: Geological Association of Canada, p. 119-142.
- Milhomem, P. da S., Maman, E.J. de, Oliveira, F.M. de, Carvalho, M.S.S. de, Souza-Lima, W., 2003. Bacias Sedimentares Brasileiras: Bacia do Recôncavo. *Fundação Paleontológica Phoenix*, Aracaju, ano 5, n. 51.
- MINEROPAR – Serviço Geológico do Paraná, 2014. Geoturismo e Geoconservação. Sítios geológicos e paleontológicos do Paraná. Disponível em: <http://www.mineropar.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=10>. Acessado em 27 out. 2013.
- Mochiutti, N.F., Guimarães, G.B., Moreira, J.C., Lima, F.F., Freitas, F. I. de., 2012. Os Valores da Geodiversidade: Geossítios do Geopark Araripe/CE. *Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ*, vol. 35 – 1, p.173-189.
- Moraes Brito, C., 1992. Caracterização geológica, geoquímica e petrológica dos diques máficos proterozoicos da região de Salvador, Bahia. Dissertação de Mestrado, IAG/USP, 96 p.
- Moraes, J.W.O. de, 1997. Avaliação geofísica do sistema de aquífero na área do Parque das Lagoas e Dunas do Abaeté. Instituto de Geociências. Universidade Federal da Bahia. 103 p.

- Moraes, S.S. de., 2001. Interpretações da hidrodinâmica e dos tipos de transporte a partir de análises sedimentológicas e do estudo dos Foraminíferos recentes dos recifes costeiros da Praia do Forte e de Itacimirim, litoral norte do Estado da Bahia. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal da Bahia, Instituto de Geociências, 113 p.
- Moreira, J., Meléndez, G., Soria M., 2008. Geoturismo: ¿Explicación de la Geología al público o la Geología como foco de atracción turística? Ejemplos del desarrollo del Geoturismo en Brasil (Estado de Paraná) y España (Comunidad Autónoma de Aragón). In: Cong. Geológico de Espanha, VII, Anais, Las Palmas de Gran Canárias.
- Moreira, J.C; Bigarella, J.J.A., 2008. Interpretação Ambiental e Geoturismo em Fernando de Noronha - PE. In: Castilho, C.J.M. de; Viegas, J. (orgs.) Turismo e Práticas Socioespaciais: Múltiplas abordagens e Interdisciplinaridades. 1 ed., Editora da UFPE, Recife. 334 p.
- Moreira, J.C., 2009. Patrimônio geológico em Unidades de Conservação: atividades interpretativas, educativas e geoturísticas. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina. 429 p.
- Muñoz, E. 1988. Georrecursos Culturales. Geologia ambiental, I.T.G.E. Madrid: 85-100
- Nascimento, M.A.L. do, Ruchkys, U.A., Mantesso-Neto, V., 2008. Geodiversidade, Geoconservação e Geoturismo: trinômio importante para a proteção do patrimônio geológico. Sociedade Brasileira de Geologia. 82 p.
- Nascimento, S.A. de M., 2008. Diagnóstico hidrogeológico, hidroquímico e da qualidade da água do aquífero freático do Alto Cristalino de Salvador - BA. Tese de Doutorado. Instituto de Geociências. Universidade Federal da Bahia. 195 p.
- Nieto, L.M., 2001. Geodiversidad: propuesta de una definición integradora. Boletín Geológico y Minero, vol. 112, nº. 2, p. 3-12.

- Nolasco, M.C., 1987. Construções carbonáticas da costa norte do Estado da Bahia (Salvador a Subaúma). Dissertação de Mestrado. Instituto de Geociências. Universidade Federal da Bahia. 141 p.
- Oliveira, O.J.R. de, 2009. Turismo, cultura e meio ambiente: estudo de caso da Lagoa do Abaeté em Salvador-Bahia. Dissertação de Mestrado. Centro de Desenvolvimento Sustentável. Universidade de Brasília. 136 p.
- Pêpe, R.M., 1983. Episódios eólicos na costa atlântica de Salvador. *Sitiantibus*, Feira de Santana, 1 (2): 115-119.
- Pereira, D., Pereira, P., Alves, M.I.C., Brilha J., 2006. Inventariação temática do patrimônio geomorfológico português. Publicações da Associação Portuguesa de Geomorfólogos, vol. 3, APGeom: Portugal. p.155-159.
- Pereira, P.J. da S., 2006. Patrimônio Geomorfológico: conceptualização, avaliação e divulgação. Aplicação ao Parque Natural de Montesinho. Tese de Doutorado em Ciências. Universidade do Minho. Braga, Portugal. 370 p.
- Pereira, R.G.F. de A., 2010. Geoconservação e desenvolvimento sustentável na Chapada Diamantina (Bahia-Brasil). Tese de Doutorado em Ciências - Geologia. Universidade do Minho. Portugal, 317 p.
- Pereira, R.F., Bastos, A., Silva Filho, R.A., 2014. Geodiversidade e patrimônio geológico: ferramentas para a divulgação e ensino das geociências". In: 47º Congresso Brasileiro de Geologia. Salvador. Livro de resumos p. 354.
- Pidhorodecki, G., Carneiro, R.T., Almeida, S.A., Soares, A.C., Liccardo, A., 2013. Patrimônio Geológico *ex situ* como educação não-formal. In: II Simpósio Brasileiro de Patrimônio Geológico – GeoBRheritage (I Workshop Brasileiro de Patrimônio Geológico Construído), Anais de resumos. Ouro Preto-MG.
- Piekarz, G.F., 2011. Geoturismo no Kart . Mineropar: Curitiba, 121 p.

- Pinto, A.B.C., Rosato, C.S.O., Rios, D.C., Oliveira, N.S.A., 2010a. Geoturismo em Salvador: as rochas ornamentais da Igreja da Ordem 3ª de São Francisco da Penitência e sua utilização na educação em geociências. In: 45º Congresso Brasileiro de Geologia. Anais do Simpósio 27 – Monumentos geológicos, Geoturismo, Geoconservação e Geoparques. Belém-PA. CD-ROM.
- Pinto, A.B.C., Rosato, C.S.O., Rios, D.C., Barreto, J.M.C., Oliveira, N.S.A., 2010b. “Rochas ornamentais na geologia urbana: uma das sete maravilhas de origem portuguesa no mundo”. Revista Electrónica de Ciências da Terra, e-Terra. Braga – Portugal. 15 (54):1-4.
- Pinto, A.B.C., Rosato, C.S.O., Rios, D.C., Oliveira, N.S.A., 2011a. “Rochas Ornamentais do Centro Histórico de Salvador: Basílica de Conceição da Praia”. Anais do XXIV Simpósio de Geologia do Nordeste. Aracaju-SE, p. 87.
- Pinto, A.B.C., Brilha, J.R.B., Rios, D.C., Rosato, C.S.O., 2011b. “Urban geotourism in Salvador (Bahia, Brazil): a strategy for the promotion of geosciences education and science”. Proceedings of the International Congress of Geotourism Arouca. Arouca - Portugal, p. 29-32.
- Pinto, A.B.C., Rosato, C.S.O., Rios, D.C., Oliveira, N.S.A., 2012a. “Geoturismo em Salvador: as rochas ornamentais da Igreja Basílica de Nosso Senhor do Bonfim”. 46º Congresso Brasileiro de Geologia e 1º Congresso de Geologia dos Países de Língua Portuguesa: Anais do Simpósio 31-Geoparques e Geoturismo. Santos-SP.
- Pinto, A.B.C., Rios, D.C., Brilha, J.R.B., 2012b. “A divulgação da geodiversidade da cidade de Salvador-Bahia, Brasil como ferramenta para a educação em geociências”. In: M.H. Henriques, A.I. Andrade, F.C. Lopes, R. Pena dos Reis, M. Quinta Ferreira, M.T. Barata (coords.). Livro de Resumos GeoCPLP. I Congresso Internacional “Geociências na CPLP”. Coimbra – Portugal, p. 242.

- Pinto, A.B.C., Rios, D.C., Pinto, A.A., 2013. "Guia digital para dispositivos móveis: a geodiversidade de Salvador na ponta dos dedos". 25º Simpósio de Geologia do Nordeste e III Simpósio da Província Borborema. Gravatá. Bol. 23. p. 15-16.
- Pinto, A.B.C., Rios, D.C., 2013. "A geodiversidade do centro histórico de Salvador contada numa história em quadrinhos: "Pelas pedras do Pelô", um recurso didático para o público infanto-juvenil". 25º Simpósio de Geologia do Nordeste e III Simpósio da Província Borborema. Gravatá. Bol. 23. p. 17-18.
- Pinto, A.B.C., Rios, D.C., 2014a. A cidade de Salvador-BA e um novo modo de pensar Geologia: trilhando novas fronteiras da Educação em Geociências. In: 47º Congresso Brasileiro de Geologia. Salvador. Livro de resumos p. 744.
- Pinto, A.B.C., Rios, D.C., 2014b. "Livro ilustrado em quadrinhos "Pelas Pedras do Pelô": um recurso educativo para difundir o conhecimento sobre a geodiversidade de Salvador - Bahia. Terrae Didática. Em preparação.
- Pinto, A.B.C., Rios, D.C., Pinto, A. de A., Quadros, R., 2014a. Guia Geoturístico Digital de Salvador. Aplicativo *web*. Disponível em: <http://www.geologar.com.br>.
- Pinto, A.B.C., Rios, D.C., Cedraz, A., 2014b. "Pelas pedras do Pelô: o que nos contam as rochas em Salvador?" Livro em quadrinhos sobre Geoturismo e Patrimônio Geológico. Editora Cedraz. Salvador, 16 p.
- Ponciano, L.C.M. de O., Castro, A.R. de S.F. de, Machado, D.M. da C., Fonseca, V.M.M. da, Kunzler, J., 2011. Patrimônio geológico-paleontológico in situ e ex situ: definições, vantagens, desvantagens e estratégias de conservação. In: Carvalho, I. de S., Srivastava N.K., Strohschoen Júnior, O., Lana C.C. (eds.). Paleontologia: cenários de vida. Rio de Janeiro: Interciência, v. 4, 1 ed., p. 853-869.
- Pralong, J.P., 2005. A method for assessing tourist potential and use of geomorphological sites. *Géomorphologie: relief, processus, environment*, nº 3, p. 189-196.

- Prego, A.M., Kullberg, J.C., 2010a. D. Manuel I e a “Brecha da Arrábida”: relato de uma conjugação marcante no patrimônio edificado nacional. *Revista Eletrónica de Ciências da Terra – Geosciences On-line Journal*, vol. 15, nº 7.
- Prego, A.M., Kullberg, J.C., 2010b. Potencialidades de utilização cultural da “Brecha da Arrábida” no séc. XXI. *Revista Eletrónica de Ciências da Terra – Geosciences On-line Journal*, vol. 18, nº 21.
- Rede Globo – Portal G1 – Rede Bahia de Televisão, 2013. Petróleo é achado em fundo de casa de moradora do Lobato, em Salvador. Noticiário de 25 jan. 2013. Disponível em: <http://g1.globo.com/bahia/noticia/2013/01/petroleo-e-achado-em-fundo-de-asa-de-moradora-do-lobato-em-salvador.html>. Acesso em 18 ago/2014.
- Rede Record - Portal R7, 2013. Família encontra poço de petróleo no quintal de casa em Salvador (BA). Vídeos. Noticiário de 10 fev. 2013. Disponível em: <http://rederecord.r7.com/video/familia-encontra-poco-de-petroleo-no-quintal-e-casa-em-salvador-ba--511812da6b711ae8aff10d9e/>. Acesso em 18 ago/2014.
- Regali, M.S.P., Viana, C.F., 1989. Sedimentos do Neojurássico-Eocretáceo do Brasil: idade e correlação com a escala internacional. Rio de Janeiro: Petrobrás. CENPES, 95 p.
- Ribeiro, J., Lema, N., Anacleto, R., Pires, S. ? A decoração interior e a geologia. In: *Paleolisboa percursos geológicos na cidade – Fósseis ao virar a esquina: Paleontologia em meio urbano*. Disponível em: http://paleolisboa.com/pve_decoracao1.htm. Acessado 10 Jul. 2014.
- Rios, D.C., Davis, D.W., Conceição, H., Davis, W.J., Rosa, M.L.S., Dickin, A.P., 2009. Geologic evolution of the Serrinha Nucleus Granite-Greenstone Terrane (NE Bahia, Brazil) constrained by U-Pb single zircon geochronology. *Precambrian Research* 17: 175-201.

Rios, D.C., Pinto, A.B.C., Brilha, J.R.B., Rosato, C.S.O., 2012. "Geotourism in urban environments: Salvador, the former capital of Brazil". St. John's Technical Program: Geoscience at the edge. Simpósio SS15: Preservation of geological heritage and its contribution to education and economic development. GAC-MAC Joint Annual Meeting. Canadá.

Rios, D.C., Burgos, C.M.G., Bezerra, R.N.L., 2014. Capacitação de professores do ensino básico em Ciências da Terra no Congresso Brasileiro de Geologia - ação de aproximação acadêmica-sociedade. In: 47º CBG, Salvador-Bahia. Anais do evento. Sociedade Brasileira de Geologia - Núcleo Ba-SE, p. 779.

Robinson E., 1982. A geological walk around the City of London – Royal Exchange to Aldgate. Proceedings of the Geologists Association, 93: 225-246.

Robinson E., 1987. Geology of the Albert Memorial and vicinity. Proceedings of the Geologists Association, 98:19-37.

Robinson E., 1988. A geological walk in Clerkwel, London. Proceedings of the Geologists Association, 99: 101-124.

Robinson E., 1993. A geological walk in Southwark. Proceedings of the Geologists Association, 104: 285-299.

Rocha, D., Paz, A., Sá, A., Vilar, O., Belém, M., 2010. Percursos pedestres geoturísticos: instrumentos de divulgação da Geologia no Geoparque Arouca. Revista Electrónica de Ciências da Terra. Geosciences On-line Journal (<http://e-terra.geopor.pt>), volume 18 – nº 12.

Rodrigues, J., Carvalho, C.N. de., 2010 Património geológico no Geopark Naturtejo: base para uma estratégia de geoturismo. Revista Electrónica de Ciências da Terra. Geosciences On-line Journal (<http://e-terra.geopor.pt>), volume 18 – nº 11.

- Rosato, C.S.O., Rios, D.C., 2014. GeoLetrando: rochas e minerais, a base da educação geocientífica. In: Congresso Brasileiro de Geologia, Salvador. Anais do 47º CBG. Sociedade Brasileira de Geologia - Núcleo Ba-Se, p. 1936.
- Ruchkys, U. de A., 2007. Patrimônio Geológico e Geoconservação no Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais: potencial para criação de um geoparque da UNESCO. Tese de Doutorado. Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 211 p.
- Sá, N.C. de., 2006. A Baianidade como produto turístico: uma análise da ação dos órgãos oficiais de turismo na Bahia. XXIX Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação - UnB. Intercom - Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação, 15 p.
- Salvador, 2008. Decreto Municipal nº 19.098/2008. Declara de interesse público para fins de desapropriação área de terreno visando a implementação do Parque das Dunas e do Abaeté.
- Santos, E.T.G. dos, 2009. Petrografia dos diques félsicos da orla marítima de Salvador – Bahia. Trabalho Final de Graduação. Instituto de Geociências. Universidade Federal da Bahia. 79 p.
- Santos, I.P.L. dos., 2010. Geossítios na região de Nordestina, Bahia: uma alternativa para o geoturismo e para o desenvolvimento sustentável. Trabalho Final de Graduação. Instituto de Geociências. Universidade Federal da Bahia. 71 p.
- Schobbenhaus, C., Silva, C.R. da. (org.), 2012. Geoparques do Brasil: Propostas. Rio de Janeiro: CPRM, vol.1, 748 p.
- SEMA – Secretaria do Meio Ambiente do Governo do Estado da Bahia, 2014. Parques Metropolitanos – Parque Metropolitanando Lagoas e Dunas do Abaeté. Disponível em:<http://www.meioambiente.ba.gov.br/conteudo.aspx?s=ABAETE&p=PARQUES>. Acessado em 22 ago. 2014.

- Serrano, E., Gonzalez, J.J.T., 2005. Assessment of geomorphosites in natural protected areas: the Picos de Europa National Park (Spain). *Géomorphologie: relief, processus, environment*, nº 3, p.197-208.
- Serrano, E., Ruiz-Flaño, P., 2007a. Geodiversidad: Concepto, Evaluación y Aplicación Territorial. El Caso de Tiernes Caracena (Soria). *Boletín de la A.G.E.* N.º 45-2007, p. 79-98.
- Serrano E., Ruiz-Flaño P., 2007b. Geodiversity - a theoretical and applied concept. *Geographica Helvetica* Jg. 62 2007/Heft3, p.140-147.
- SETUR – Secretaria de Turismo do Estado da Bahia, 2014. Observatório de Turismo da Bahia. Disponível em: <http://observatorio.turismo.ba.gov.br/cruzeiros/>. Acessado em 08 nov. 2014.
- Sharples, C., 1995. Geoconservation in forest management – principles and procedures. In: *Tasforests*, volume 7, p. 37-50.
- Sharples, C., 2002. Concepts and principles of geoconservation. Published electronically on the Tasmanian Parks & Wildlife Service web site. 3. ed. 79 p.
- Silva Filho, R. A. da, 2008. A integração de recursos históricos aos geológicos no resgate da construção paleogeomorfológica e paleovisual litorânea – o caso de Salvador, Bahia. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal da Bahia, Instituto de Geociências. 460 p.
- Silva Filho, R. A. da., 2011. História Geológica da Bahia. Série Publicações Especiais - 8. Salvador: CBPM, 2011. 192 p.
- Silva, Z.C., 2008a. O lioz português: de lastro de navio a arte na Bahia. Edições Afrontamento Ltda. Porto, Portugal. 154 p.
- Silva, C.M., 2009. “Fósseis ao virar da esquina”: um percurso pela paleontologia e pela geodiversidade urbana de Lisboa”. *Paleolusitana*, número I, p. 459-463.

- Silva, C.M. da., 2008b. Paleontologia e Geologia urbanas em Almada - Fósseis de Rudistas 2. Departamento de Geologia da Faculdade de Ciências de Lisboa. Disponível em: <http://paleoviva.fc.ul.pt/almafossil/Radiolitidae/Radiolit01.htm>. Acessado dia 28 Jul. 2013.
- Silva, C.M., Cachão, M., 1998. "Paleontologia Urbana": percursos citadinos de interpretação e educação (paleo)ambiental. Actas V Congresso Nacional de Geologia, Comun. Instituto Geológico e Mineiro, Lisboa, t. 84, fasc. 2, p. H33-H37.
- Souza, J.S. de., 2008. Mapeamento geológico da área do Farol da Barra, Salvador-Bahia, Brasil. Trabalho Final de Graduação. Universidade Federal da Bahia, Instituto de Geociências. 69 p.
- Souza J.S. de, 2009. Petrografia e litogeoquímica dos granulitos ortoderivados da cidade de Salvador – Bahia. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal da Bahia, Instituto de Geociências, 59 p.
- Souza J.S. de, Barbosa J.S.F., Corrêa Gomes L.C., 2010a. Litogeoquímica dos granulitos ortoderivados da cidade de Salvador, Bahia. Revista Brasileira de Geociências, 40(3): 339-354.
- Souza, A.L. de S. e, Garcia, P.M. de Paula, Cruz, S.C.P., Souza, J.S. de, Barbosa, J.S.F., Corrêa Gomes, L.C., 2010b. Arcabouço estrutural da orla de Salvador na praia do Porto da Barra: uma contribuição à geologia do cinturão Salvador – Esplanada. In: 45º Congresso Brasileiro de Geologia. Anais... Belém-PA.
- Stanley, M., 2001. Geodiversity Strategy. ProGeo News, 1, 6-9.
- Stern A.G., Riccomini C., Fambrini G.L., Chamani M.A.C., 2006. Roteiro Geológico pelos edifícios e monumentos históricos do Centro da Cidade de São Paulo. Revista Brasileira de Geociências, 36 (4): 704-711.
- Stueve, A.M., Cook, S.D., Drew D., 2002. The Geotourism Study: Phase I Executive Summary. Travel Industry Association of America, 22 p.

Tanner de Oliveira, M.A.F., Conceição, H., 1982. Metamorfismo de alto grau da Faixa Costeira de Salvador-Ba. In: 32º Congresso Brasileiro de Geologia, Salvador-Ba, vol. 2, p. 603-616.

Teixeira, P.R.R., 2005. Fortes – Santo Antônio da Barra, Santa Maria e São Diogo. Revista Da Cultura, ano V, n. 8, p. 65-76.

TurisForte Associação Comercial e Turística da Praia do Forte, 2014. Atrações Turísticas. Disponível em <http://praiadoforte.org.br/>. Acesso 30 Out. 2014.

Uceda, A.C., 1996. El Patrimonio Geológico. Ideas para su Protección, Conservación y Utilización. In MOPTMA - Min. Obr. Públ. Tranp. Med. Amb. El patrimonio geológico. Bases para su valoración, protección, conservación y utilización. Madrid. p. 17-27.

UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura, 2005. Década da Educação das Nações Unidas para um Desenvolvimento Sustentável, 2005-2014: documento final do esquema internacional de implementação. Brasília – DF, 120 p.

UNIDUNAS - Universidade Livre das Dunas e Restingas do Abaeté, 2014a. Histórico Parque das Dunas. Disponível em: <http://www.unidunas.com.br>. Acessado em 13 de nov. 2014.

UNIDUNAS - Universidade Livre das Dunas e Restingas do Abaeté, 2014b. Laboratório Natural de Biologia. Documentário Unidunas – TV Unidunas. Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=3PwALPMrX20>. Acessado em 14 nov. 2014.

Valcarce, E.G., Cortés, A.G., 1996. El patrimonio geológico. Bases para su Valoración, Protección, Conservación y Utilización. Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente (MOPTMA), Dirección General de Información y Evaluación Ambiental. Serie monografías, Madrid, p. 11-16.

- Veiga, A.T.C., 1999. A geodiversidade e o uso dos recursos minerais da Amazônia. Terra das Águas, Brasília: NEAz/UnB, n. 1, p. 88-102.
- Versfelt, J.W., 2010. South Atlantic Margin Rift Basin Asymmetry and Implications for Pre-Salt Exploration. El Paso Corporation. Houston, Texas. 34 p.
- Wimbledon W., 1996. National site selection, a stop on the road to a European Geosite List. *Geologica Balcanica*, 26(1), 15-27.
- Xavier da Silva, J., Carvalho Filho, L. M., 2001. Índice de geodiversidade da restinga da Marambaia (RJ): um exemplo do geoprocessamento aplicado à geografia física. *Revista de Geografia, Recife: DCG/UFPE*, n. 1, p. 57-64.
- Zouros N., 2004. The European Geoparks Network. Geological heritage protection and local development. *Episodes*, 27(3), 165-171.
- Zuccari, M.L., Quartaroli, C.F.; Bacci, D. de La C., Silva, E.M. da, Hott, M.C., 2006. Atividades e produtos em desenvolvimento no projeto Subsídios para a Gestão dos Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Jaguaribe e Ipitanga no Município do Salvador, BA. (Documentos, 58). Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 99 p.



Apêndices

Apêndice 1

Fichas de Quantificação a partir do Geossit - CPRM


[Início](#)
[Ajuda](#)
[Créditos](#)
[acaciabastos](#) | [Meus dados](#) | [Sair](#)
[Início](#) > [Geossítios](#) > [Editar](#)

Editar geossítio: Conglomerados de Monte Serrat

Identificação	Enquadramento	Caracterização Geológica	Feições de Relevô	Interesse	Conservação	Quantificação						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Vulnerabilidade</th> <th>Características Intrínsecas</th> <th>Uso Potencial</th> <th>Necessidade de Proteção</th> <th>Média do Geossítio</th> <th>Recomendação</th> </tr> </thead> </table>						Vulnerabilidade	Características Intrínsecas	Uso Potencial	Necessidade de Proteção	Média do Geossítio	Recomendação	
Vulnerabilidade	Características Intrínsecas	Uso Potencial	Necessidade de Proteção	Média do Geossítio	Recomendação							
Ameaças antrópicas												
Lugar situado em uma exploração mineira (ativa ou abandonada), ou no talude de uma estrada ou em solo urbano						5						
Interesse para exploração mineral												
Não se aplica						0						
Ameaças naturais												
Feições vulneráveis ao intemperismo físico ou químico						1						
Fragilidade intrínseca												
Sítios paleontológicos ou mineralógicos susceptíveis de destruição						5						
Regime de proteção do local												
Local sem algum tipo de proteção						5						
Proteção física ou indireta												
Local carente de proteção						5						
Acessibilidade												
Acesso direto por rodovia asfaltada com estacionamento para ônibus						5						
Regime de propriedade do local												
Local situado em área de propriedade pública com acesso livre						2						
Densidades de população (agressão potencial)												
Mais de 100.000 habitantes em um raio de 50 km						5						
Proximidades de área recreativas (agressão potencial)												
Local situado a menos de 1 km de uma área recreativa (camping, praia etc.)						5						
Valor Vulnerabilidade (média ponderada)						350						
<p>Adaptado de: - GARCIA-CORTÉS, Angel; URQUÍ, Luis Carcavilla. Documento metodológico para la elaboración del inventario español de lugares de interés geológico (IELIG). Madrid: Instituto Geológico y Minero de Españã, 2009. Acesso em: 15 out. 2010</p>												



Serviço Geológico do Brasil. Todos os direitos reservados


[Início](#)
[Ajuda](#)
[Créditos](#)
[acaciabastos](#) | [Meus dados](#) | [Sair](#)
[Início](#) > [Geossítios](#) > [Editar](#)

Editar geossítio: Conglomerados de Monte Serrat

Identificação	Enquadramento	Caracterização Geológica	Feições de Relevô	Interesse	Conservação	Quantificação						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Vulnerabilidade</th> <th>Características Intrínsecas</th> <th>Uso Potencial</th> <th>Necessidade de Proteção</th> <th>Média do Geossítio</th> <th>Recomendação</th> </tr> </thead> </table>						Vulnerabilidade	Características Intrínsecas	Uso Potencial	Necessidade de Proteção	Média do Geossítio	Recomendação	
Vulnerabilidade	Características Intrínsecas	Uso Potencial	Necessidade de Proteção	Média do Geossítio	Recomendação							
A1 - Abundância / raridade												
Existe 1 a 5 exemplos na área em análise						5						
A2 - Extensão												
< 0,1ha						1						
A3 - Grau de conhecimento científico												
Descrição contemplada em dissertação de mestrado ou publicada como artigo em revista nacional com corpo editorial						4						
A4 - Utilidade como modelo para ilustração de processos geológicos												
Muito útil						5						
A5 - Diversidade de elementos de interesse pelo conteúdo												
Quatro tipos de interesse						4						
A6 - Local - tipo												
É reconhecido como local-tipo na área em análise						5						
A7 - Associação com elementos culturais												
Existem no local elementos de interesse não arqueológico.						3						
A8 - Associação com elementos naturais												
Ausência de elementos naturais de interesse.						0						
A9 - Estado de conservação												
Alguma deterioração						4						
A10 - Utilização da imagem na divulgação turística												
Utilizada moderadamente a nível nacional						1						
Média Aritmética						3.20						
<p>Adaptado de: - GARCIA-CORTÉS, Angel; URQUÍ, Luis Carcavilla. Documento metodológico para la elaboraciôn del inventario español de lugares de interés geológico (IELIG). Madrid: Instituto Geológico y Minero de Espanã, 2009. Acesso em: 15 out. 2010 - BRILHA, José (2005) Patrimônio Geológico e Geoconservação: A Conservação da Natureza na sua Vertente Geológica. Palmage Editores.</p>												

[Salvar](#)
[Sair](#)


Serviço Geológico do Brasil. Todos os direitos reservados



acaciabastos | Meus dados | Sair

[Início](#) > [Geossítios](#) > [Editar](#)

Editar geossítio: Conglomerados de Monte Serrat

Identificação	Enquadramento	Caracterização Geológica	Feições de Relevô	Interesse	Conservação	Quantificação						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Vulnerabilidade</th> <th>Características Intrínsecas</th> <th>Uso Potencial</th> <th>Necessidade de Proteção</th> <th>Média do Geossítio</th> <th>Recomendação</th> </tr> </thead> </table>						Vulnerabilidade	Características Intrínsecas	Uso Potencial	Necessidade de Proteção	Média do Geossítio	Recomendação	
Vulnerabilidade	Características Intrínsecas	Uso Potencial	Necessidade de Proteção	Média do Geossítio	Recomendação							
B1 - Possibilidades de realizar as atividades propostas												
É possível realizar todas as atividades previstas						5						
B2 - Condições de observação												
Boa						3						
B3 - Possibilidades de coleta de materiais												
Possibilidade de coleta de algum tipo de elemento, porém com restrições						3						
B4 - Acessibilidade												
Acesso direto a partir de estradas asfaltadas						5						
B5 - Proximidade de povoação												
Existe povoação com mais de 10.000 hab e com oferta hoteleira variada a menos de 5km						5						
B6 - População a ser beneficiada com a utilização/divulgação do geossítio												
Mais de 50.000 hab em um raio de 25km						5						
B7 - Condições socio-econômicas												
Níveis do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) da área são equivalentes à média estadual						3						
B8 - Utilização didática												
Pouco utilizado em atividades didáticas de qualquer nível do sistema educativo						3						
B9 - Conteúdo divulgativo												
Pouco utilizado para ilustrar a grupos, de qualquer nível de conhecimento técnico, sobre a importância e a utilização da geologia						3						
Média Aritmética						3.89						
Adaptado de: - GARCIA-CORTÉS, Angel; URQUÍ, Luis Carcavilla. Documento metodológico para la elaboración del inventario español de lugares de interés geológico (IELIG). Madrid: Instituto Geológico y Minero de España, 2009. Acesso em: 15 out. 2010 - BRILHA, José (2005) Patrimônio Geológico e Geoconservação: A Conservação da Natureza na sua Vertente Geológica. Palmage Editores.												



Serviço Geológico do Brasil. Todos os direitos reservados


[Início](#)
[Ajuda](#)
[Créditos](#)
[acaciabastos](#) | [Meus dados](#) | [Sair](#)
[Início](#) > [Geossítios](#) > [Editar](#)

Editar geossítio: Conglomerados de Monte Serrat

Identificação	Enquadramento	Caracterização Geológica	Feições de Relevô	Interesse	Conservação	Quantificação																																																																																																
						<table border="1"> <thead> <tr> <th>Vulnerabilidade</th> <th>Características Intrínsecas</th> <th>Uso Potencial</th> <th>Necessidade de Proteção</th> <th>Média do Geossítio</th> <th>Recomendação</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="6">C1 - Ameaças atuais ou potenciais</td> </tr> <tr> <td colspan="5">Zona não sujeita a construção de infraestrutura em futuro próximo ▼</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td colspan="6">C2 - Situação atual</td> </tr> <tr> <td colspan="5">Zona sem qualquer tipo de proteção ▼</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td colspan="6">C3 - Interesse para exploração mineral</td> </tr> <tr> <td colspan="5">Zona sem qualquer tipo de interesse mineiro ▼</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td colspan="6">C4 - Valor dos terrenos</td> </tr> <tr> <td colspan="5">>R\$200,00/m² ▼</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td colspan="6">C5 - Regime de propriedade</td> </tr> <tr> <td colspan="5">Terreno predominantemente pertencente ao Estado ▼</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td colspan="6">C6 - Fragilidade (Perante ação humana)</td> </tr> <tr> <td colspan="5">Feições estruturais, formações sedimentares ou rochosas de dimensões decamétricas que podem ser facilmente destruídas por ▼</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td colspan="6">C7 - Proximidade de áreas recreativas</td> </tr> <tr> <td colspan="5">Local situado a mais de 500m de uma área recreativa (camping, praia, centro de visitantes, etc) ▼</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td colspan="5">Média Aritmética</td> <td>2.57</td> </tr> </tbody> </table>	Vulnerabilidade	Características Intrínsecas	Uso Potencial	Necessidade de Proteção	Média do Geossítio	Recomendação	C1 - Ameaças atuais ou potenciais						Zona não sujeita a construção de infraestrutura em futuro próximo ▼					3	C2 - Situação atual						Zona sem qualquer tipo de proteção ▼					1	C3 - Interesse para exploração mineral						Zona sem qualquer tipo de interesse mineiro ▼					5	C4 - Valor dos terrenos						>R\$200,00/m ² ▼					1	C5 - Regime de propriedade						Terreno predominantemente pertencente ao Estado ▼					5	C6 - Fragilidade (Perante ação humana)						Feições estruturais, formações sedimentares ou rochosas de dimensões decamétricas que podem ser facilmente destruídas por ▼					2	C7 - Proximidade de áreas recreativas						Local situado a mais de 500m de uma área recreativa (camping, praia, centro de visitantes, etc) ▼					1	Média Aritmética					2.57
Vulnerabilidade	Características Intrínsecas	Uso Potencial	Necessidade de Proteção	Média do Geossítio	Recomendação																																																																																																	
C1 - Ameaças atuais ou potenciais																																																																																																						
Zona não sujeita a construção de infraestrutura em futuro próximo ▼					3																																																																																																	
C2 - Situação atual																																																																																																						
Zona sem qualquer tipo de proteção ▼					1																																																																																																	
C3 - Interesse para exploração mineral																																																																																																						
Zona sem qualquer tipo de interesse mineiro ▼					5																																																																																																	
C4 - Valor dos terrenos																																																																																																						
>R\$200,00/m ² ▼					1																																																																																																	
C5 - Regime de propriedade																																																																																																						
Terreno predominantemente pertencente ao Estado ▼					5																																																																																																	
C6 - Fragilidade (Perante ação humana)																																																																																																						
Feições estruturais, formações sedimentares ou rochosas de dimensões decamétricas que podem ser facilmente destruídas por ▼					2																																																																																																	
C7 - Proximidade de áreas recreativas																																																																																																						
Local situado a mais de 500m de uma área recreativa (camping, praia, centro de visitantes, etc) ▼					1																																																																																																	
Média Aritmética					2.57																																																																																																	
Adaptado de: - GARCIA-CORTÉS, Angel; URQUÍ, Luis Carcavilla. Documento metodológico para la elaboraciôn del inventario español de lugares de interés geológico (IELIG). Madrid: Instituto Geológico y Minero de Espanã, 2009. Acesso em: 15 out. 2010 - BRILHA, José (2005) Patrimônio Geológico e Geoconservação: A Conservação da Natureza na sua Vertente Geológica. Palmage Editores.																																																																																																						



Serviço Geológico do Brasil. Todos os direitos reservados


[Início](#)
[Ajuda](#)
[Créditos](#)
[acaciabastos](#) | [Meus dados](#) | [Sair](#)
[Início](#) > [Geossítios](#) > [Editar](#)

Editar geossítio: Conglomerados de Monte Serrat

Identificação	Enquadramento	Caracterização Geológica	Feições de Relevô	Interesse	Conservação	Quantificação						
						<table border="1"> <thead> <tr> <th>Vulnerabilidade</th> <th>Características Intrínsecas</th> <th>Uso Potencial</th> <th>Necessidade de Proteção</th> <th>Média do Geossítio</th> <th>Recomendação</th> </tr> </thead> </table> <p>Quantificação</p> <p><input type="checkbox"/> Geossítio de relevância regional Fórmula (A + B + C) / 3</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 4.71 Geossítio de relevância nacional Fórmula (2A + B + 1,5C) / 3 Esta fórmula se aplica quando os itens A1, A6, A9, B1 e B2 são simultaneamente maiores ou iguais a 3 e A3 maior ou igual a 4</p> <p><input type="checkbox"/> Geossítio de relevância internacional Fórmula (2A + B + 1,5C)/3 Esta fórmula se aplica quando os itens A1, A3, A9, B1 e B2 são simultaneamente maiores ou iguais a 4 e A6=5</p> <p> Valor Didático <input type="text" value="395"/> Valor Científico <input type="text" value="440"/> Valor Turístico <input type="text" value="300"/> </p> <p>Adaptado de: - GARCIA-CORTÉS, Angel; URQUÍ, Luis Carcavilla. Documento metodológico para la elaboración del inventario español de lugares de interés geológico (IELIG). Madrid: Instituto Geológico y Minero de España, 2009. Acesso em: 15 out. 2010 - BRILHA, José (2005) Patrimônio Geológico e Geoconservação: A Conservação da Natureza na sua Vertente Geológica. Palmage Editores.</p>	Vulnerabilidade	Características Intrínsecas	Uso Potencial	Necessidade de Proteção	Média do Geossítio	Recomendação
Vulnerabilidade	Características Intrínsecas	Uso Potencial	Necessidade de Proteção	Média do Geossítio	Recomendação							



Serviço Geológico do Brasil. Todos os direitos reservados

[Início](#)[Ajuda](#)[Créditos](#)[acaciabastos](#) | [Meus dados](#) | [Sair](#)[Início](#) > [Geossítios](#) > [Editar](#)

Editar geossítio: Conglomerados de Monte Serrat

Identificação	Enquadramento	Caracterização Geológica	Feições de Relevô	Interesse	Conservação	Quantificação
---------------	---------------	--------------------------	-------------------	-----------	-------------	---------------

Vulnerabilidade	Características Intrínsecas	Uso Potencial	Necessidade de Proteção	Média do Geossítio	Recomendação
-----------------	-----------------------------	---------------	-------------------------	--------------------	--------------

Urgência à Proteção global
Necessário a curto prazo ▼

Urgência à Proteção didática
Necessário a curto prazo ▼

Urgência à Proteção turística
Necessário a médio prazo ▼

Urgência à Proteção científica
Necessário a curto prazo ▼

Unidade de Conservação Recomendado
 Não se aplica UC de Proteção Integral UC de Uso Sustentável
▼

Causas de vulnerabilidade e justificativas para a necessidade de proteção

Adaptado de:
- GARCIA-CORTÉS, Angel; URQUÍ, Luis Carcavilla. Documento metodológico para la elaboración del inventario español de lugares de interés geológico (IELIG). Madrid: Instituto Geológico y Minero de Espanã, 2009.
Acesso em: 15 out. 2010

[Salvar](#)[Sair](#)

Serviço Geológico do Brasil. Todos os direitos reservados


[Início](#)
[Ajuda](#)
[Créditos](#)
[acaciabastos](#) | [Meus dados](#) | [Sair](#)
[Início](#) > [Geossítios](#) > [Editar](#)

Editar geossítio: Falha Geológica de Salvador

Identificação	Enquadramento	Caracterização Geológica	Feições de Relevô	Interesse	Conservação	Quantificação						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Vulnerabilidade</th> <th>Características Intrínsecas</th> <th>Uso Potencial</th> <th>Necessidade de Proteção</th> <th>Média do Geossítio</th> <th>Recomendação</th> </tr> </thead> </table>						Vulnerabilidade	Características Intrínsecas	Uso Potencial	Necessidade de Proteção	Média do Geossítio	Recomendação	
Vulnerabilidade	Características Intrínsecas	Uso Potencial	Necessidade de Proteção	Média do Geossítio	Recomendação							
Ameaças antrópicas												
Lugar situado em uma exploração mineira (ativa ou abandonada), ou no talude de uma estrada ou em solo urbano						5						
Interesse para exploração mineral												
Não se aplica						0						
Ameaças naturais												
Feições vulneráveis ao intemperismo físico ou químico						1						
Fragilidade intrínseca												
Feições quilométricas ou hectométricas que podem sofrer certa deteriorização por atividade humana						1						
Regime de proteção do local												
Local sem algum tipo de proteção						5						
Proteção física ou indireta												
Local carente de proteção						5						
Acessibilidade												
Acesso direto por rodovia asfaltada com estacionamento para ônibus						5						
Regime de propriedade do local												
Local situado em área de propriedade pública com acesso livre						2						
Densidades de população (agressão potencial)												
Mais de 100.000 habitantes em um raio de 50 km						5						
Proximidades de área recreativas (agressão potencial)												
Local situado a menos de 1 km de uma área recreativa (camping, praia etc.)						5						
Valor Vulnerabilidade (média ponderada)						310						

Adaptado de:
 - GARCIA-CORTÉS, Angel; URQUÍ, Luis Carcavilla. Documento metodológico para la elaboración del inventario español de lugares de interés geológico (IELIG). Madrid: Instituto Geológico y Minero de España, 2009.
 Acesso em: 15 out. 2010



Serviço Geológico do Brasil. Todos os direitos reservados



[Início](#) > [Geossítios](#) > [Editar](#)

Editar geossítio: Falha Geológica de Salvador

Identificação	Enquadramento	Caracterização Geológica	Feições de Relevô	Interesse	Conservação	Quantificação
Vulnerabilidade		Características Intrínsecas	Uso Potencial	Necessidade de Proteção	Média do Geossítio	Recomendação
A1 - Abundância / raridade						
Existe 1 a 5 exemplos na área em análise						5
A2 - Extensão						
> 100ha						5
A3 - Grau de conhecimento científico						
Descrição aprovada pela Comissão SIGEP ou contemplada em tese de doutorado ou publicada como capítulo de livro ou como a						5
A4 - Utilidade como modelo para ilustração de processos geológicos						
Muito útil						5
A5 - Diversidade de elementos de interesse pelo conteúdo						
Quatro tipos de interesse						4
A6 - Local - tipo						
É reconhecido como local-tipo na área em análise						5
A7 - Associação com elementos culturais						
Existem nas imediações evidências de interesse arqueológico ou de outro tipo.						1
A8 - Associação com elementos naturais						
Ausência de elementos naturais de interesse.						0
A9 - Estado de conservação						
Existem escavações, acumulações ou construções mas que não impedem a observação de suas características essenciais						3
A10 - Utilização da imagem na divulgação turística						
Muito utilizada a nível internacional						5
Média Aritmética						3.80
Adaptado de: - GARCIA-CORTÉS, Angel; URQUÍ, Luis Carcavilla. Documento metodológico para la elaboración del inventario español de lugares de interés geológico (IELIG). Madrid: Instituto Geológico y Minero de España, 2009. Acesso em: 15 out. 2010 - BRILHA, José (2005) Patrimônio Geológico e Geoconservação: A Conservação da Natureza na sua Vertente Geológica. Palmage Editores.						

Salvar

Sair



Serviço Geológico do Brasil. Todos os direitos reservados



acaciabastos | Meus dados | Sair

[Início](#) > [Geossítios](#) > [Editar](#)

Editar geossítio: Falha Geológica de Salvador

Identificação	Enquadramento	Caracterização Geológica	Feições de Relevô	Interesse	Conservação	Quantificação						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Vulnerabilidade</th> <th>Características Intrínsecas</th> <th>Uso Potencial</th> <th>Necessidade de Proteção</th> <th>Média do Geossítio</th> <th>Recomendação</th> </tr> </thead> </table>						Vulnerabilidade	Características Intrínsecas	Uso Potencial	Necessidade de Proteção	Média do Geossítio	Recomendação	
Vulnerabilidade	Características Intrínsecas	Uso Potencial	Necessidade de Proteção	Média do Geossítio	Recomendação							
B1 - Possibilidades de realizar as atividades propostas												
É possível realizar todas as atividades previstas						5						
B2 - Condições de observação												
Ótima						5						
B3 - Possibilidades de coleta de materiais												
Possibilidade de coleta de algum tipo de elemento, porém com restrições						3						
B4 - Acessibilidade												
Acesso direto a partir de estradas asfaltadas						5						
B5 - Proximidade de povoação												
Existe povoação com mais de 10.000 hab e com oferta hoteleira variada a menos de 5km						5						
B6 - População a ser beneficiada com a utilização/divulgação do geossítio												
Mais de 50.000 hab em um raio de 25km						5						
B7 - Condições socio-econômicas												
Níveis do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) da área são superiores à média estadual						5						
B8 - Utilização didática												
Muito utilizado em atividades didáticas de qualquer nível do sistema educativo						5						
B9 - Conteúdo divulgativo												
Muito utilizado para ilustrar a grupos, de qualquer nível de conhecimento técnico, sobre a importância e a utilização da geologia						5						
Média Aritmética						4.78						
Adaptado de: - GARCIA-CORTÉS, Angel; URQUÍ, Luis Carcavilla. Documento metodológico para la elaboración del inventario español de lugares de interés geológico (IELIG). Madrid: Instituto Geológico y Minero de España, 2009. Acesso em: 15 out. 2010 - BRILHA, José (2005) Patrimônio Geológico e Geoconservação: A Conservação da Natureza na sua Vertente Geológica. Palmage Editores.												



Serviço Geológico do Brasil. Todos os direitos reservados



acaciabastos | Meus dados | Sair

[Início](#) > [Geossítios](#) > [Editar](#)

Editar geossítio: Falha Geológica de Salvador

Identificação	Enquadramento	Caracterização Geológica	Feições de Relevô	Interesse	Conservação	Quantificação
Vulnerabilidade	Características Intrínsecas	Uso Potencial	Necessidade de Proteção	Média do Geossítio	Recomendação	
C1 - Ameaças atuais ou potenciais						
Zona com forte expansão urbana ou industrial						2
C2 - Situação atual						
Zona sem qualquer tipo de proteção						1
C3 - Interesse para exploração mineral						
Zona sem qualquer tipo de interesse mineiro						5
C4 - Valor dos terrenos						
>R\$200,00/m ²						1
C5 - Regime de propriedade						
Terreno predominantemente de propriedade Municipal						4
C6 - Fragilidade (Perante ação humana)						
Estruturas geológicas ou sucessões estratigráficas de dimensões quilométricas que, embora possam degradar-se por intervençõe						4
C7 - Proximidade de áreas recreativas						
Local situado a mais de 500m de uma área recreativa (camping, praia, centro de visitantes, etc)						1
Média Aritmética						2.57
Adaptado de: - GARCIA-CORTÉS, Angel; URQUÍ, Luis Carcavilla. Documento metodológico para la elaboraciôn del inventario español de lugares de interés geológico (IELIG). Madrid: Instituto Geológico y Minero de Espanã, 2009. Acesso em: 15 out. 2010 - BRILHA, José (2005) Patrimônio Geológico e Geoconservação: A Conservação da Natureza na sua Vertente Geológica. Palmage Editores.						

Salvar

Sair



Serviço Geológico do Brasil. Todos os direitos reservados


[Início](#)
[Ajuda](#)
[Créditos](#)
[acaciabastos](#) | [Meus dados](#) | [Sair](#)
[Início](#) > [Geossítios](#) > [Editar](#)

Editar geossítio: Falha Geológica de Salvador

Identificação	Enquadramento	Caracterização Geológica	Feições de Relevô	Interesse	Conservação	Quantificação						
						<table border="1"> <thead> <tr> <th>Vulnerabilidade</th> <th>Características Intrínsecas</th> <th>Uso Potencial</th> <th>Necessidade de Proteção</th> <th>Média do Geossítio</th> <th>Recomendação</th> </tr> </thead> </table> <p>Quantificação</p> <p><input type="checkbox"/> Geossítio de relevância regional Fórmula (A + B + C) / 3</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 5.41 Geossítio de relevância nacional Fórmula (2A + B + 1,5C) / 3 Esta fórmula se aplica quando os itens A1, A6, A9, B1 e B2 são simultaneamente maiores ou iguais a 3 e A3 maior ou igual a 4</p> <p><input type="checkbox"/> Geossítio de relevância internacional Fórmula (2A + B + 1,5C)/3 Esta fórmula se aplica quando os itens A1, A3, A9, B1 e B2 são simultaneamente maiores ou iguais a 4 e A6=5</p> <p> Valor Didático <input type="text" value="460"/> Valor Científico <input type="text" value="465"/> Valor Turístico <input type="text" value="435"/> </p> <p>Adaptado de: - GARCIA-CORTÉS, Angel; URQUÍ, Luis Carcavilla. Documento metodológico para la elaboración del inventario español de lugares de interés geológico (IELIG). Madrid: Instituto Geológico y Minero de España, 2009. Acesso em: 15 out. 2010 - BRILHA, José (2005) Patrimônio Geológico e Geoconservação: A Conservação da Natureza na sua Vertente Geológica. Palmage Editores.</p>	Vulnerabilidade	Características Intrínsecas	Uso Potencial	Necessidade de Proteção	Média do Geossítio	Recomendação
Vulnerabilidade	Características Intrínsecas	Uso Potencial	Necessidade de Proteção	Média do Geossítio	Recomendação							



Serviço Geológico do Brasil. Todos os direitos reservados


[Início](#)
[Ajuda](#)
[Créditos](#)
[acaciabastos](#) | [Meus dados](#) | [Sair](#)
[Início](#) > [Geossítios](#) > [Editar](#)

Editar geossítio: Falha Geológica de Salvador

Identificação	Enquadramento	Caracterização Geológica	Feições de Relevô	Interesse	Conservação	Quantificação																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Vulnerabilidade</th> <th>Características Intrínsecas</th> <th>Uso Potencial</th> <th>Necessidade de Proteção</th> <th>Média do Geossítio</th> <th>Recomendação</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="3"> Urgência à Proteção global Necessário a curto prazo </td> <td colspan="3"> Causas de vulnerabilidade e justificativas para a necessidade de proteção </td> </tr> <tr> <td colspan="3"> Urgência à Proteção didática Necessário a curto prazo </td> <td colspan="3" rowspan="4"> <div style="border: 1px solid black; height: 150px;"></div> </td> </tr> <tr> <td colspan="3"> Urgência à Proteção turística Necessário a curto prazo </td> </tr> <tr> <td colspan="3"> Urgência à Proteção científica Necessário a curto prazo </td> </tr> <tr> <td colspan="3"> Unidade de Conservação Recomendado <input checked="" type="radio"/> Não se aplica <input type="radio"/> UC de Proteção Integral <input type="radio"/> UC de Uso Sustentável <input type="text"/> </td> </tr> <tr> <td colspan="6"> Adaptado de: - GARCIA-CORTÉS, Angel; URQUÍ, Luis Carcavilla. Documento metodológico para la elaboración del inventario español de lugares de interés geológico (IELIG). Madrid: Instituto Geológico y Minero de Espanã, 2009. Acesso em: 15 out. 2010 </td> </tr> </tbody> </table>							Vulnerabilidade	Características Intrínsecas	Uso Potencial	Necessidade de Proteção	Média do Geossítio	Recomendação	Urgência à Proteção global Necessário a curto prazo			Causas de vulnerabilidade e justificativas para a necessidade de proteção			Urgência à Proteção didática Necessário a curto prazo			<div style="border: 1px solid black; height: 150px;"></div>			Urgência à Proteção turística Necessário a curto prazo			Urgência à Proteção científica Necessário a curto prazo			Unidade de Conservação Recomendado <input checked="" type="radio"/> Não se aplica <input type="radio"/> UC de Proteção Integral <input type="radio"/> UC de Uso Sustentável <input type="text"/>			Adaptado de: - GARCIA-CORTÉS, Angel; URQUÍ, Luis Carcavilla. Documento metodológico para la elaboración del inventario español de lugares de interés geológico (IELIG). Madrid: Instituto Geológico y Minero de Espanã, 2009. Acesso em: 15 out. 2010					
Vulnerabilidade	Características Intrínsecas	Uso Potencial	Necessidade de Proteção	Média do Geossítio	Recomendação																																		
Urgência à Proteção global Necessário a curto prazo			Causas de vulnerabilidade e justificativas para a necessidade de proteção																																				
Urgência à Proteção didática Necessário a curto prazo			<div style="border: 1px solid black; height: 150px;"></div>																																				
Urgência à Proteção turística Necessário a curto prazo																																							
Urgência à Proteção científica Necessário a curto prazo																																							
Unidade de Conservação Recomendado <input checked="" type="radio"/> Não se aplica <input type="radio"/> UC de Proteção Integral <input type="radio"/> UC de Uso Sustentável <input type="text"/>																																							
Adaptado de: - GARCIA-CORTÉS, Angel; URQUÍ, Luis Carcavilla. Documento metodológico para la elaboración del inventario español de lugares de interés geológico (IELIG). Madrid: Instituto Geológico y Minero de Espanã, 2009. Acesso em: 15 out. 2010																																							

[Salvar](#)
[Sair](#)


[Início](#)
[Ajuda](#)
[Créditos](#)
[acaciabastos](#) | [Meus dados](#) | [Sair](#)
[Início](#) > [Geossítios](#) > [Editar](#)

Editar geossítio: Dobras da Praia da Barra

Identificação	Enquadramento	Caracterização Geológica	Feições de Relevô	Interesse	Conservação	Quantificação
Vulnerabilidade		Características Intrínsecas	Uso Potencial	Necessidade de Proteção	Média do Geossítio	Recomendação
Ameaças antrópicas						
Lugar situado em uma exploração mineira (ativa ou abandonada), ou no talude de uma estrada ou em solo urbano						5
Interesse para exploração mineral						
Não se aplica						0
Ameaças naturais						
Feições vulneráveis ao intemperismo físico ou químico						1
Fragilidade intrínseca						
Feições decamétricas não vulneráveis pelas visitas, porém sensíveis a outras atividades antrópicas mais agressivas						3
Regime de proteção do local						
Local sem algum tipo de proteção						5
Proteção física ou indireta						
Não se aplica						0
Acessibilidade						
Acesso direto por rodovia asfaltada com estacionamento para ônibus						5
Regime de propriedade do local						
Local situado em área de propriedade pública com acesso livre						2
Densidades de população (agressão potencial)						
Mais de 100.000 habitantes em um raio de 50 km						5
Proximidades de área recreativas (agressão potencial)						
Local situado a menos de 1 km de uma área recreativa (camping, praia etc.)						5
Valor Vulnerabilidade (média ponderada)						280
Adaptado de: - GARCIA-CORTÉS, Angel; URQUÍ, Luis Carcavilla. Documento metodológico para la elaboración del inventario español de lugares de interés geológico (IELIG). Madrid: Instituto Geológico y Minero de España, 2009. Acesso em: 15 out. 2010						



Serviço Geológico do Brasil. Todos os direitos reservados



[Início](#) > [Geossítios](#) > [Editar](#)

Editar geossítio: Dobras da Praia da Barra

Identificação	Enquadramento	Caracterização Geológica	Feições de Relevô	Interesse	Conservação	Quantificação						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Vulnerabilidade</th> <th>Características Intrínsecas</th> <th>Uso Potencial</th> <th>Necessidade de Proteção</th> <th>Média do Geossítio</th> <th>Recomendação</th> </tr> </thead> </table>						Vulnerabilidade	Características Intrínsecas	Uso Potencial	Necessidade de Proteção	Média do Geossítio	Recomendação	
Vulnerabilidade	Características Intrínsecas	Uso Potencial	Necessidade de Proteção	Média do Geossítio	Recomendação							
A1 - Abundância / raridade												
Existe 1 a 5 exemplos na área em análise						5						
A2 - Extensão												
< 0,1ha						1						
A3 - Grau de conhecimento científico												
Descrição contemplada em dissertação de mestrado ou publicada como artigo em revista nacional com corpo editorial						4						
A4 - Utilidade como modelo para ilustração de processos geológicos												
Útil						4						
A5 - Diversidade de elementos de interesse pelo conteúdo												
Quatro tipos de interesse						4						
A6 - Local - tipo												
É reconhecido como local-tipo na área em análise						5						
A7 - Associação com elementos culturais												
Existem no local elementos de interesse não arqueológico.						3						
A8 - Associação com elementos naturais												
Ausência de elementos naturais de interesse.						0						
A9 - Estado de conservação												
Perfeitamente conservado, sem evidência de deteriorização.						5						
A10 - Utilização da imagem na divulgação turística												
Não se aplica						0						
Média Aritmética						3.10						
<p>Adaptado de: - GARCIA-CORTÉS, Angel; URQUÍ, Luis Carcavilla. Documento metodológico para la elaboración del inventario español de lugares de interés geológico (IELIG). Madrid: Instituto Geológico y Minero de España, 2009. Acesso em: 15 out. 2010 - BRILHA, José (2005) Patrimônio Geológico e Geoconservação: A Conservação da Natureza na sua Vertente Geológica. Palmage Editores.</p>												

Salvar

Sair



Serviço Geológico do Brasil. Todos os direitos reservados


[Início](#)
[Ajuda](#)
[Créditos](#)
[acaciabastos](#) | [Meus dados](#) | [Sair](#)
[Início](#) > [Geossítios](#) > [Editar](#)

Editar geossítio: Dobras da Praia da Barra

Identificação	Enquadramento	Caracterização Geológica	Feições de Relevô	Interesse	Conservação	Quantificação
Vulnerabilidade		Características Intrínsecas	Uso Potencial	Necessidade de Proteção	Média do Geossítio	Recomendação
B1 - Possibilidades de realizar as atividades propostas						
É possível realizar as atividades científicas e pedagógicas previstas						4
B2 - Condições de observação						
Boa						3
B3 - Possibilidades de coleta de materiais						
Possibilidade de coleta de algum tipo de elemento, porém com restrições						3
B4 - Acessibilidade						
Acesso direto a partir de estradas asfaltadas						5
B5 - Proximidade de povoação						
Existe povoação com mais de 10.000 hab e com oferta hoteleira variada a menos de 5km						5
B6 - População a ser beneficiada com a utilização/divulgação do geossítio						
Mais de 50.000 hab em um raio de 25km						5
B7 - Condições socio-econômicas						
Níveis do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) da área são superiores à média estadual						5
B8 - Utilização didática						
Pouco utilizado em atividades didáticas de qualquer nível do sistema educativo						3
B9 - Conteúdo divulgativo						
Utilizado para ilustrar a grupos, de qualquer nível de conhecimento técnico, sobre a importância e a utilização da geologia						4
Média Aritmética						4.11

Adaptado de:
 - GARCIA-CORTÉS, Angel; URQUÍ, Luis Carcavilla. Documento metodológico para la elaboración del inventario español de lugares de interés geológico (IELIG). Madrid: Instituto Geológico y Minero de España, 2009.
 Acesso em: 15 out. 2010
 - BRILHA, José (2005) Patrimônio Geológico e Geoconservação: A Conservação da Natureza na sua Vertente Geológica. Palmage Editores.

[Salvar](#)
[Sair](#)


Serviço Geológico do Brasil. Todos os direitos reservados

[Início](#)[Ajuda](#)[Créditos](#)[acaciabastos](#) | [Meus dados](#) | [Sair](#)[Início](#) > [Geossítios](#) > [Editar](#)

Editar geossítio: Dobras da Praia da Barra

Identificação	Enquadramento	Caracterização Geológica	Feições de Relevô	Interesse	Conservação	Quantificação
	Vulnerabilidade	Características Intrínsecas	Uso Potencial	Necessidade de Proteção	Média do Geossítio	Recomendação
C1 - Ameaças atuais ou potenciais						
Zona não sujeita a construção de infraestrutura em futuro próximo ▼						3
C2 - Situação atual						
Zona sem qualquer tipo de proteção ▼						1
C3 - Interesse para exploração mineral						
Zona sem qualquer tipo de interesse mineiro ▼						5
C4 - Valor dos terrenos						
>R\$200,00/m ² ▼						1
C5 - Regime de propriedade						
Terreno predominantemente pertencente ao Estado ▼						5
C6 - Fragilidade (Perante ação humana)						
Feições estruturais, formações sedimentares ou rochosas de dimensões decamétricas que podem ser facilmente destruídas por ▼						2
C7 - Proximidade de áreas recreativas						
Local situado a mais de 500m de uma área recreativa (camping, praia, centro de visitantes, etc) ▼						1
Média Aritmética						2.57

Adaptado de:
- GARCIA-CORTÉS, Angel; URQUÍ, Luis Carcavilla. Documento metodológico para la elaboraciôn del inventario español de lugares de interés geológico (IELIG). Madrid: Instituto Geológico y Minero de Españã, 2009.
Acesso em: 15 out. 2010
- BRILHA, José (2005) Patrimônio Geológico e Geoconservação: A Conservação da Natureza na sua Vertente Geológica. Palmage Editores.

[Salvar](#)[Sair](#)

Serviço Geológico do Brasil. Todos os direitos reservados


[Início](#)
[Ajuda](#)
[Créditos](#)
[acaciabastos](#) | [Meus dados](#) | [Sair](#)
[Início](#) > [Geossítios](#) > [Editar](#)

Editar geossítio: Dobras da Praia da Barra

Identificação	Enquadramento	Caracterização Geológica	Feições de Relevô	Interesse	Conservação	Quantificação						
						<table border="1"> <thead> <tr> <th>Vulnerabilidade</th> <th>Características Intrínsecas</th> <th>Uso Potencial</th> <th>Necessidade de Proteção</th> <th>Média do Geossítio</th> <th>Recomendação</th> </tr> </thead> </table> <p>Quantificação</p> <p><input type="checkbox"/> Geossítio de relevância regional Fórmula (A + B + C) / 3</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 4.72 Geossítio de relevância nacional Fórmula (2A + B + 1,5C) / 3 Esta fórmula se aplica quando os itens A1, A6, A9, B1 e B2 são simultaneamente maiores ou iguais a 3 e A3 maior ou igual a 4</p> <p><input type="checkbox"/> Geossítio de relevância internacional Fórmula (2A + B + 1,5C)/3 Esta fórmula se aplica quando os itens A1, A3, A9, B1 e B2 são simultaneamente maiores ou iguais a 4 e A6=5</p> <p> Valor Didático <input type="text" value="385"/> Valor Científico <input type="text" value="430"/> Valor Turístico <input type="text" value="320"/> </p> <p>Adaptado de: - GARCIA-CORTÉS, Angel; URQUÍ, Luis Carcavilla. Documento metodológico para la elaboración del inventario español de lugares de interés geológico (IELIG). Madrid: Instituto Geológico y Minero de España, 2009. Acesso em: 15 out. 2010 - BRILHA, José (2005) Patrimônio Geológico e Geoconservação: A Conservação da Natureza na sua Vertente Geológica. Palmage Editores.</p>	Vulnerabilidade	Características Intrínsecas	Uso Potencial	Necessidade de Proteção	Média do Geossítio	Recomendação
Vulnerabilidade	Características Intrínsecas	Uso Potencial	Necessidade de Proteção	Média do Geossítio	Recomendação							



Serviço Geológico do Brasil. Todos os direitos reservados

[Início](#)[Ajuda](#)[Créditos](#)[acaciabastos](#) | [Meus dados](#) | [Sair](#)[Início](#) > [Geossítios](#) > [Editar](#)

Editar geossítio: Dobras da Praia da Barra

Identificação	Enquadramento	Caracterização Geológica	Feições de Relevô	Interesse	Conservação	Quantificação
---------------	---------------	--------------------------	-------------------	-----------	-------------	---------------

Vulnerabilidade	Características Intrínsecas	Uso Potencial	Necessidade de Proteção	Média do Geossítio	Recomendação
-----------------	-----------------------------	---------------	-------------------------	--------------------	--------------

Urgência à Proteção global
Necessário a médio prazo ▼

Urgência à Proteção didática
Necessário a médio prazo ▼

Urgência à Proteção turística
Necessário a médio prazo ▼

Urgência à Proteção científica
Necessário a curto prazo ▼

Unidade de Conservação Recomendado
 Não se aplica UC de Proteção Integral UC de Uso Sustentável
▼

Causas de vulnerabilidade e justificativas para a necessidade de proteção

Adaptado de:
- GARCIA-CORTÉS, Angel; URQUÍ, Luis Carcavilla. Documento metodológico para la elaboración del inventario español de lugares de interés geológico (IELIG). Madrid: Instituto Geológico y Minero de Espanã, 2009.
Acesso em: 15 out. 2010

[Salvar](#)[Sair](#)

Serviço Geológico do Brasil. Todos os direitos reservados


[Início](#)
[Ajuda](#)
[Créditos](#)
[acaciabastos](#) | [Meus dados](#) | [Sair](#)
[Início](#) > [Geossítios](#) > [Editar](#)

Editar geossítio: Diques Máficos da Praia do Jardim de Alah

Identificação	Enquadramento	Caracterização Geológica	Feições de Relevô	Interesse	Conservação	Quantificação																																																																																																																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Vulnerabilidade</th> <th>Características Intrínsecas</th> <th>Uso Potencial</th> <th>Necessidade de Proteção</th> <th>Média do Geossítio</th> <th>Recomendação</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="6">Ameaças antrópicas</td> </tr> <tr> <td colspan="5">Lugar situado em uma exploração mineira (ativa ou abandonada), ou no talude de uma estrada ou em solo urbano</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td colspan="6">Interesse para exploração mineral</td> </tr> <tr> <td colspan="5">Não se aplica</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td colspan="6">Ameaças naturais</td> </tr> <tr> <td colspan="5">Feições vulneráveis ao intemperismo físico ou químico</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td colspan="6">Fragilidade intrínseca</td> </tr> <tr> <td colspan="5">Não se aplica</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td colspan="6">Regime de proteção do local</td> </tr> <tr> <td colspan="5">Não se aplica</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td colspan="6">Proteção física ou indireta</td> </tr> <tr> <td colspan="5">Não se aplica</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td colspan="6">Acessibilidade</td> </tr> <tr> <td colspan="5">Acesso direto por rodovia asfaltada com estacionamento para ônibus</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td colspan="6">Regime de propriedade do local</td> </tr> <tr> <td colspan="5">Local situado em área de propriedade pública com acesso livre</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td colspan="6">Densidades de população (agressão potencial)</td> </tr> <tr> <td colspan="5">Mais de 100.000 habitantes em um raio de 50 km</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td colspan="6">Proximidades de área recreativas (agressão potencial)</td> </tr> <tr> <td colspan="5">Local situado a menos de 1 km de uma área recreativa (camping, praia etc.)</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td colspan="5">Valor Vulnerabilidade (média ponderada)</td> <td>200</td> </tr> </tbody> </table>							Vulnerabilidade	Características Intrínsecas	Uso Potencial	Necessidade de Proteção	Média do Geossítio	Recomendação	Ameaças antrópicas						Lugar situado em uma exploração mineira (ativa ou abandonada), ou no talude de uma estrada ou em solo urbano					5	Interesse para exploração mineral						Não se aplica					0	Ameaças naturais						Feições vulneráveis ao intemperismo físico ou químico					1	Fragilidade intrínseca						Não se aplica					0	Regime de proteção do local						Não se aplica					0	Proteção física ou indireta						Não se aplica					0	Acessibilidade						Acesso direto por rodovia asfaltada com estacionamento para ônibus					5	Regime de propriedade do local						Local situado em área de propriedade pública com acesso livre					2	Densidades de população (agressão potencial)						Mais de 100.000 habitantes em um raio de 50 km					5	Proximidades de área recreativas (agressão potencial)						Local situado a menos de 1 km de uma área recreativa (camping, praia etc.)					5	Valor Vulnerabilidade (média ponderada)					200
Vulnerabilidade	Características Intrínsecas	Uso Potencial	Necessidade de Proteção	Média do Geossítio	Recomendação																																																																																																																																					
Ameaças antrópicas																																																																																																																																										
Lugar situado em uma exploração mineira (ativa ou abandonada), ou no talude de uma estrada ou em solo urbano					5																																																																																																																																					
Interesse para exploração mineral																																																																																																																																										
Não se aplica					0																																																																																																																																					
Ameaças naturais																																																																																																																																										
Feições vulneráveis ao intemperismo físico ou químico					1																																																																																																																																					
Fragilidade intrínseca																																																																																																																																										
Não se aplica					0																																																																																																																																					
Regime de proteção do local																																																																																																																																										
Não se aplica					0																																																																																																																																					
Proteção física ou indireta																																																																																																																																										
Não se aplica					0																																																																																																																																					
Acessibilidade																																																																																																																																										
Acesso direto por rodovia asfaltada com estacionamento para ônibus					5																																																																																																																																					
Regime de propriedade do local																																																																																																																																										
Local situado em área de propriedade pública com acesso livre					2																																																																																																																																					
Densidades de população (agressão potencial)																																																																																																																																										
Mais de 100.000 habitantes em um raio de 50 km					5																																																																																																																																					
Proximidades de área recreativas (agressão potencial)																																																																																																																																										
Local situado a menos de 1 km de uma área recreativa (camping, praia etc.)					5																																																																																																																																					
Valor Vulnerabilidade (média ponderada)					200																																																																																																																																					
<p>Adaptado de: - GARCIA-CORTÉS, Angel; URQUÍ, Luis Carcavilla. Documento metodológico para la elaboración del inventario español de lugares de interés geológico (IELIG). Madrid: Instituto Geológico y Minero de España, 2009. Acesso em: 15 out. 2010</p>																																																																																																																																										



Serviço Geológico do Brasil. Todos os direitos reservados


[Início](#)
[Ajuda](#)
[Créditos](#)
[acaciabastos](#) | [Meus dados](#) | [Sair](#)
[Início](#) > [Geossítios](#) > [Editar](#)

Editar geossítio: Diques Máficos da Praia do Jardim de Alah

Identificação	Enquadramento	Caracterização Geológica	Feições de Relevô	Interesse	Conservação	Quantificação
Vulnerabilidade		Características Intrínsecas	Uso Potencial	Necessidade de Proteção	Média do Geossítio	Recomendação
A1 - Abundância / raridade						
Existem 11 a 15 exemplos						3
A2 - Extensão						
0,1 - 1ha						2
A3 - Grau de conhecimento científico						
Descrição contemplada em dissertação de mestrado ou publicada como artigo em revista nacional com corpo editorial						4
A4 - Utilidade como modelo para ilustração de processos geológicos						
Útil						4
A5 - Diversidade de elementos de interesse pelo conteúdo						
Cinco ou mais tipos de interesse						5
A6 - Local - tipo						
É reconhecido como local-tipo na área em análise						5
A7 - Associação com elementos culturais						
Existem no local elementos de interesse não arqueológico.						3
A8 - Associação com elementos naturais						
Fauna e/ou flora de pequeno interesse.						2
A9 - Estado de conservação						
Perfeitamente conservado, sem evidência de deteriorização.						5
A10 - Utilização da imagem na divulgação turística						
Utilizada a nível nacional						2
Média Aritmética						3.50
Adaptado de: - GARCIA-CORTÉS, Angel; URQUÍ, Luis Carcavilla. Documento metodológico para la elaboraciôn del inventario español de lugares de interés geológico (IELIG). Madrid: Instituto Geológico y Minero de Espanã, 2009. Acesso em: 15 out. 2010 - BRILHA, José (2005) Patrimônio Geológico e Geoconservação: A Conservação da Natureza na sua Vertente Geológica. Palmage Editores.						

[Salvar](#)
[Sair](#)


Serviço Geológico do Brasil. Todos os direitos reservados


[Início](#)
[Ajuda](#)
[Créditos](#)
[acaciabastos](#) | [Meus dados](#) | [Sair](#)
[Início](#) > [Geossítios](#) > [Editar](#)

Editar geossítio: Diques Máficos da Praia do Jardim de Alah

Identificação	Enquadramento	Caracterização Geológica	Feições de Relevô	Interesse	Conservação	Quantificação						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Vulnerabilidade</th> <th>Características Intrínsecas</th> <th>Uso Potencial</th> <th>Necessidade de Proteção</th> <th>Média do Geossítio</th> <th>Recomendação</th> </tr> </thead> </table>						Vulnerabilidade	Características Intrínsecas	Uso Potencial	Necessidade de Proteção	Média do Geossítio	Recomendação	
Vulnerabilidade	Características Intrínsecas	Uso Potencial	Necessidade de Proteção	Média do Geossítio	Recomendação							
B1 - Possibilidades de realizar as atividades propostas												
É possível realizar as atividades científicas e pedagógicas previstas						4						
B2 - Condições de observação												
Muito boa						4						
B3 - Possibilidades de coleta de materiais												
Possibilidade de coleta de algum tipo de elemento, porém com restrições						3						
B4 - Acessibilidade												
Acesso direto a partir de estradas asfaltadas						5						
B5 - Proximidade de povoação												
Existe povoação com mais de 10.000 hab e com oferta hoteleira variada a menos de 5km						5						
B6 - População a ser beneficiada com a utilização/divulgação do geossítio												
Mais de 50.000 hab em um raio de 25km						5						
B7 - Condições socio-econômicas												
Níveis do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) da área são superiores à média estadual						5						
B8 - Utilização didática												
Pouco utilizado em atividades didáticas de qualquer nível do sistema educativo						3						
B9 - Conteúdo divulgativo												
Pouco utilizado para ilustrar a grupos, de qualquer nível de conhecimento técnico, sobre a importância e a utilização da geologia						3						
Média Aritmética						4.11						
<p>Adaptado de: - GARCIA-CORTÉS, Angel; URQUÍ, Luis Carcavilla. Documento metodológico para la elaboración del inventario español de lugares de interés geológico (IELIG). Madrid: Instituto Geológico y Minero de España, 2009. Acesso em: 15 out. 2010 - BRILHA, José (2005) Patrimônio Geológico e Geoconservação: A Conservação da Natureza na sua Vertente Geológica. Palmage Editores.</p>												

[Salvar](#)
[Sair](#)


Serviço Geológico do Brasil. Todos os direitos reservados


[Início](#)
[Ajuda](#)
[Créditos](#)
[acaciabastos](#) | [Meus dados](#) | [Sair](#)
[Início](#) > [Geossítios](#) > [Editar](#)

Editar geossítio: Diques Máficos da Praia do Jardim de Alah

Identificação	Enquadramento	Caracterização Geológica	Feições de Relevô	Interesse	Conservação	Quantificação																																																																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Vulnerabilidade</th> <th>Características Intrínsecas</th> <th>Uso Potencial</th> <th>Necessidade de Proteção</th> <th>Média do Geossítio</th> <th>Recomendação</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="6">C1 - Ameaças atuais ou potenciais</td> </tr> <tr> <td colspan="5">Zona não sujeita a construção de infraestrutura em futuro próximo</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td colspan="6">C2 - Situação atual</td> </tr> <tr> <td colspan="5">Zona sem qualquer tipo de proteção</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td colspan="6">C3 - Interesse para exploração mineral</td> </tr> <tr> <td colspan="5">Zona sem qualquer tipo de interesse mineiro</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td colspan="6">C4 - Valor dos terrenos</td> </tr> <tr> <td colspan="5">>R\$200,00/m²</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td colspan="6">C5 - Regime de propriedade</td> </tr> <tr> <td colspan="5">Terreno predominantemente pertencente ao Estado</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td colspan="6">C6 - Fragilidade (Perante ação humana)</td> </tr> <tr> <td colspan="5">Feições geomorfológicas que pelas suas grandes dimensões, relevo, etc., dificilmente são afetadas de modo relevante, pelas at</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td colspan="6">C7 - Proximidade de áreas recreativas</td> </tr> <tr> <td colspan="5">Local situado a mais de 500m de uma área recreativa (camping, praia, centro de visitantes, etc)</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td colspan="5">Média Aritmética</td> <td>3.00</td> </tr> </tbody> </table>						Vulnerabilidade	Características Intrínsecas	Uso Potencial	Necessidade de Proteção	Média do Geossítio	Recomendação	C1 - Ameaças atuais ou potenciais						Zona não sujeita a construção de infraestrutura em futuro próximo					3	C2 - Situação atual						Zona sem qualquer tipo de proteção					1	C3 - Interesse para exploração mineral						Zona sem qualquer tipo de interesse mineiro					5	C4 - Valor dos terrenos						>R\$200,00/m ²					1	C5 - Regime de propriedade						Terreno predominantemente pertencente ao Estado					5	C6 - Fragilidade (Perante ação humana)						Feições geomorfológicas que pelas suas grandes dimensões, relevo, etc., dificilmente são afetadas de modo relevante, pelas at					5	C7 - Proximidade de áreas recreativas						Local situado a mais de 500m de uma área recreativa (camping, praia, centro de visitantes, etc)					1	Média Aritmética					3.00	
Vulnerabilidade	Características Intrínsecas	Uso Potencial	Necessidade de Proteção	Média do Geossítio	Recomendação																																																																																																	
C1 - Ameaças atuais ou potenciais																																																																																																						
Zona não sujeita a construção de infraestrutura em futuro próximo					3																																																																																																	
C2 - Situação atual																																																																																																						
Zona sem qualquer tipo de proteção					1																																																																																																	
C3 - Interesse para exploração mineral																																																																																																						
Zona sem qualquer tipo de interesse mineiro					5																																																																																																	
C4 - Valor dos terrenos																																																																																																						
>R\$200,00/m ²					1																																																																																																	
C5 - Regime de propriedade																																																																																																						
Terreno predominantemente pertencente ao Estado					5																																																																																																	
C6 - Fragilidade (Perante ação humana)																																																																																																						
Feições geomorfológicas que pelas suas grandes dimensões, relevo, etc., dificilmente são afetadas de modo relevante, pelas at					5																																																																																																	
C7 - Proximidade de áreas recreativas																																																																																																						
Local situado a mais de 500m de uma área recreativa (camping, praia, centro de visitantes, etc)					1																																																																																																	
Média Aritmética					3.00																																																																																																	
<p>Adaptado de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - GARCIA-CORTÉS, Angel; URQUÍ, Luis Carcavilla. Documento metodológico para la elaboraci6n del inventario español de lugares de interés geológico (IELIG). Madrid: Instituto Geológico y Minero de Españã, 2009. Acesso em: 15 out. 2010 - BRILHA, José (2005) Patrim6nio Geológico e Geoconservaç6o: A Conservaç6o da Natureza na sua Vertente Geológica. Palmage Editores. 																																																																																																						

[Salvar](#)
[Sair](#)


Serviço Geológico do Brasil. Todos os direitos reservados


[Início](#)
[Ajuda](#)
[Créditos](#)
[acaciabastos](#) | [Meus dados](#) | [Sair](#)
[Início](#) > [Geossítios](#) > [Editar](#)

Editar geossítio: Diques Máficos da Praia do Jardim de Alah

Identificação	Enquadramento	Caracterização Geológica	Feições de Relevô	Interesse	Conservação	Quantificação																																										
						<table border="1"> <thead> <tr> <th>Vulnerabilidade</th> <th>Características Intrínsecas</th> <th>Uso Potencial</th> <th>Necessidade de Proteção</th> <th>Média do Geossítio</th> <th>Recomendação</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="6"> Quantificação </td> </tr> <tr> <td colspan="6"> <input type="checkbox"/> Geossítio de relevância regional Fórmula (A + B + C) / 3 </td> </tr> <tr> <td colspan="6"> <input checked="" type="checkbox"/> 5.2 Geossítio de relevância nacional Fórmula (2A + B + 1,5C) / 3 Esta fórmula se aplica quando os itens A1, A6, A9, B1 e B2 são simultaneamente maiores ou iguais a 3 e A3 maior ou igual a 4 </td> </tr> <tr> <td colspan="6"> <input type="checkbox"/> Geossítio de relevância internacional Fórmula (2A + B + 1,5C)/3 Esta fórmula se aplica quando os itens A1, A3, A9, B1 e B2 são simultaneamente maiores ou iguais a 4 e A6=5 </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> Valor Didático <input type="text" value="400"/> </td> <td colspan="2"> Valor Científico <input type="text" value="440"/> </td> <td colspan="2"> Valor Turístico <input type="text" value="385"/> </td> </tr> <tr> <td colspan="6"> Adaptado de: - GARCIA-CORTÉS, Angel; URQUÍ, Luis Carcavilla. Documento metodológico para la elaboración del inventario español de lugares de interés geológico (IELIG). Madrid: Instituto Geológico y Minero de España, 2009. Acesso em: 15 out. 2010 - BRILHA, José (2005) Patrimônio Geológico e Geoconservação: A Conservação da Natureza na sua Vertente Geológica. Palmage Editores. </td> </tr> </tbody> </table>	Vulnerabilidade	Características Intrínsecas	Uso Potencial	Necessidade de Proteção	Média do Geossítio	Recomendação	Quantificação						<input type="checkbox"/> Geossítio de relevância regional Fórmula (A + B + C) / 3						<input checked="" type="checkbox"/> 5.2 Geossítio de relevância nacional Fórmula (2A + B + 1,5C) / 3 Esta fórmula se aplica quando os itens A1, A6, A9, B1 e B2 são simultaneamente maiores ou iguais a 3 e A3 maior ou igual a 4						<input type="checkbox"/> Geossítio de relevância internacional Fórmula (2A + B + 1,5C)/3 Esta fórmula se aplica quando os itens A1, A3, A9, B1 e B2 são simultaneamente maiores ou iguais a 4 e A6=5						Valor Didático <input type="text" value="400"/>		Valor Científico <input type="text" value="440"/>		Valor Turístico <input type="text" value="385"/>		Adaptado de: - GARCIA-CORTÉS, Angel; URQUÍ, Luis Carcavilla. Documento metodológico para la elaboración del inventario español de lugares de interés geológico (IELIG). Madrid: Instituto Geológico y Minero de España, 2009. Acesso em: 15 out. 2010 - BRILHA, José (2005) Patrimônio Geológico e Geoconservação: A Conservação da Natureza na sua Vertente Geológica. Palmage Editores.					
Vulnerabilidade	Características Intrínsecas	Uso Potencial	Necessidade de Proteção	Média do Geossítio	Recomendação																																											
Quantificação																																																
<input type="checkbox"/> Geossítio de relevância regional Fórmula (A + B + C) / 3																																																
<input checked="" type="checkbox"/> 5.2 Geossítio de relevância nacional Fórmula (2A + B + 1,5C) / 3 Esta fórmula se aplica quando os itens A1, A6, A9, B1 e B2 são simultaneamente maiores ou iguais a 3 e A3 maior ou igual a 4																																																
<input type="checkbox"/> Geossítio de relevância internacional Fórmula (2A + B + 1,5C)/3 Esta fórmula se aplica quando os itens A1, A3, A9, B1 e B2 são simultaneamente maiores ou iguais a 4 e A6=5																																																
Valor Didático <input type="text" value="400"/>		Valor Científico <input type="text" value="440"/>		Valor Turístico <input type="text" value="385"/>																																												
Adaptado de: - GARCIA-CORTÉS, Angel; URQUÍ, Luis Carcavilla. Documento metodológico para la elaboración del inventario español de lugares de interés geológico (IELIG). Madrid: Instituto Geológico y Minero de España, 2009. Acesso em: 15 out. 2010 - BRILHA, José (2005) Patrimônio Geológico e Geoconservação: A Conservação da Natureza na sua Vertente Geológica. Palmage Editores.																																																



Serviço Geológico do Brasil. Todos os direitos reservados

[Início](#)[Ajuda](#)[Créditos](#)[acaciabastos](#) | [Meus dados](#) | [Sair](#)[Início](#) > [Geossítios](#) > [Editar](#)

Editar geossítio: Diques Máficos da Praia do Jardim de Alah

Identificação	Enquadramento	Caracterização Geológica	Feições de Relevô	Interesse	Conservação	Quantificação
---------------	---------------	--------------------------	-------------------	-----------	-------------	---------------

Vulnerabilidade	Características Intrínsecas	Uso Potencial	Necessidade de Proteção	Média do Geossítio	Recomendação
-----------------	-----------------------------	---------------	-------------------------	--------------------	--------------

Urgência à Proteção global
Necessário a médio prazo ▼

Urgência à Proteção didática
Necessário a médio prazo ▼

Urgência à Proteção turística
Necessário a médio prazo ▼

Urgência à Proteção científica
Necessário a médio prazo ▼

Unidade de Conservação Recomendado
 Não se aplica UC de Proteção Integral UC de Uso Sustentável
▼

Causas de vulnerabilidade e justificativas para a necessidade de proteção

Adaptado de:
- GARCIA-CORTÉS, Angel; URQUÍ, Luis Carcavilla. Documento metodológico para la elaboración del inventario español de lugares de interés geológico (IELIG). Madrid: Instituto Geológico y Minero de España, 2009.
Acesso em: 15 out. 2010

[Salvar](#)[Sair](#)

Serviço Geológico do Brasil. Todos os direitos reservados


[Início](#)
[Ajuda](#)
[Créditos](#)
[acaciabastos](#) | [Meus dados](#) | [Sair](#)
[Início](#) > [Geossítios](#) > [Editar](#)

Editar geossítio: Lagoa e Dunas do Abaeté

Identificação	Enquadramento	Caracterização Geológica	Feições de Relevô	Interesse	Conservação	Quantificação																																																																																																																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Vulnerabilidade</th> <th>Características Intrínsecas</th> <th>Uso Potencial</th> <th>Necessidade de Proteção</th> <th>Média do Geossítio</th> <th>Recomendação</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="6">Ameaças antrópicas</td> </tr> <tr> <td colspan="6">Lugar situado em uma exploração mineira (ativa ou abandonada), ou no talude de uma estrada ou em solo urbano</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td colspan="6">Interesse para exploração mineral</td> </tr> <tr> <td colspan="6">Substância de pouco ou moderado interesse e da qual há explorações na área</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td colspan="6">Ameaças naturais</td> </tr> <tr> <td colspan="6">Lugar afetado por processos ativos intensos (erosão, inundaçãõ, movimentos do terreno)</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td colspan="6">Fragilidade intrínseca</td> </tr> <tr> <td colspan="6">Feições quilométricas ou hectométricas que podem sofrer certa deteriorizaçãõ por atividade humana</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td colspan="6">Regime de proteçãõ do local</td> </tr> <tr> <td colspan="6">Local com figura de proteçãõ, porém não sujeito a plano de ordenamento e sem vigiãõcia. Também bens de interesse cultura</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td colspan="6">Proteçãõ física ou indireta</td> </tr> <tr> <td colspan="6">Local carente de proteçãõ</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td colspan="6">Acessibilidade</td> </tr> <tr> <td colspan="6">Acesso direto por rodovia asfaltada com estacionamento para ônibus</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td colspan="6">Regime de propriedade do local</td> </tr> <tr> <td colspan="6">Local situado em área de propriedade pública com acesso livre</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td colspan="6">Densidades de populaçãõ (agressãõ potencial)</td> </tr> <tr> <td colspan="6">Mais de 100.000 habitantes em um raio de 50 km</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td colspan="6">Proximidades de área recreativas (agressãõ potencial)</td> </tr> <tr> <td colspan="6">Local situado a menos de 1 km de uma área recreativa (camping, praia etc.)</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td colspan="6">Valor Vulnerabilidade (média ponderada)</td> <td>345</td> </tr> </tbody> </table>							Vulnerabilidade	Características Intrínsecas	Uso Potencial	Necessidade de Proteção	Média do Geossítio	Recomendação	Ameaças antrópicas						Lugar situado em uma exploração mineira (ativa ou abandonada), ou no talude de uma estrada ou em solo urbano						5	Interesse para exploração mineral						Substância de pouco ou moderado interesse e da qual há explorações na área						1	Ameaças naturais						Lugar afetado por processos ativos intensos (erosão, inundaçãõ, movimentos do terreno)						5	Fragilidade intrínseca						Feições quilométricas ou hectométricas que podem sofrer certa deteriorizaçãõ por atividade humana						1	Regime de proteçãõ do local						Local com figura de proteçãõ, porém não sujeito a plano de ordenamento e sem vigiãõcia. Também bens de interesse cultura						1	Proteçãõ física ou indireta						Local carente de proteçãõ						5	Acessibilidade						Acesso direto por rodovia asfaltada com estacionamento para ônibus						5	Regime de propriedade do local						Local situado em área de propriedade pública com acesso livre						2	Densidades de populaçãõ (agressãõ potencial)						Mais de 100.000 habitantes em um raio de 50 km						5	Proximidades de área recreativas (agressãõ potencial)						Local situado a menos de 1 km de uma área recreativa (camping, praia etc.)						5	Valor Vulnerabilidade (média ponderada)						345
Vulnerabilidade	Características Intrínsecas	Uso Potencial	Necessidade de Proteção	Média do Geossítio	Recomendação																																																																																																																																																
Ameaças antrópicas																																																																																																																																																					
Lugar situado em uma exploração mineira (ativa ou abandonada), ou no talude de uma estrada ou em solo urbano						5																																																																																																																																															
Interesse para exploração mineral																																																																																																																																																					
Substância de pouco ou moderado interesse e da qual há explorações na área						1																																																																																																																																															
Ameaças naturais																																																																																																																																																					
Lugar afetado por processos ativos intensos (erosão, inundaçãõ, movimentos do terreno)						5																																																																																																																																															
Fragilidade intrínseca																																																																																																																																																					
Feições quilométricas ou hectométricas que podem sofrer certa deteriorizaçãõ por atividade humana						1																																																																																																																																															
Regime de proteçãõ do local																																																																																																																																																					
Local com figura de proteçãõ, porém não sujeito a plano de ordenamento e sem vigiãõcia. Também bens de interesse cultura						1																																																																																																																																															
Proteçãõ física ou indireta																																																																																																																																																					
Local carente de proteçãõ						5																																																																																																																																															
Acessibilidade																																																																																																																																																					
Acesso direto por rodovia asfaltada com estacionamento para ônibus						5																																																																																																																																															
Regime de propriedade do local																																																																																																																																																					
Local situado em área de propriedade pública com acesso livre						2																																																																																																																																															
Densidades de populaçãõ (agressãõ potencial)																																																																																																																																																					
Mais de 100.000 habitantes em um raio de 50 km						5																																																																																																																																															
Proximidades de área recreativas (agressãõ potencial)																																																																																																																																																					
Local situado a menos de 1 km de uma área recreativa (camping, praia etc.)						5																																																																																																																																															
Valor Vulnerabilidade (média ponderada)						345																																																																																																																																															
Adaptado de: - GARCIA-CORTÉS, Angel; URQUÍ, Luis Carcavilla. Documento metodológico para la elaboración del inventario español de lugares de interés geológico (IELIG). Madrid: Instituto Geológico y Minero de Españã, 2009. Acesso em: 15 out. 2010																																																																																																																																																					



Serviço Geológico do Brasil. Todos os direitos reservados



[Início](#) > [Geossítios](#) > [Editar](#)

Editar geossítio: Lagoa e Dunas do Abaeté

Identificação	Enquadramento	Caracterização Geológica	Feições de Relevô	Interesse	Conservação	Quantificação
Vulnerabilidade		Características Intrínsecas	Uso Potencial	Necessidade de Proteção	Média do Geossítio	Recomendação
A1 - Abundância / raridade						
Existe 1 a 5 exemplos na área em análise						5
A2 - Extensão						
> 100ha						5
A3 - Grau de conhecimento científico						
Descrição aprovada pela Comissão SIGEP ou contemplada em tese de doutorado ou publicada como capítulo de livro ou como a						5
A4 - Utilidade como modelo para ilustração de processos geológicos						
Muito útil						5
A5 - Diversidade de elementos de interesse pelo conteúdo						
Cinco ou mais tipos de interesse						5
A6 - Local - tipo						
É reconhecido como local-tipo na área em análise						5
A7 - Associação com elementos culturais						
Existem no local elementos de interesse não arqueológico.						3
A8 - Associação com elementos naturais						
Fauna e flora notáveis pela sua singularidade ou especificidade ou endemismo.						5
A9 - Estado de conservação						
Existem escavações, acumulações ou construções mas que não impedem a observação de suas características essenciais						3
A10 - Utilização da imagem na divulgação turística						
Utilizada moderadamente a nível internacional ou muito utilizada a nível nacional						3
Média Aritmética						4.40
Adaptado de: - GARCIA-CORTÉS, Angel; URQUÍ, Luis Carcavilla. Documento metodológico para la elaboraciôn del inventario español de lugares de interés geológico (IELIG). Madrid: Instituto Geológico y Minero de Espanã, 2009. Acesso em: 15 out. 2010 - BRILHA, José (2005) Patrimônio Geológico e Geoconservação: A Conservação da Natureza na sua Vertente Geológica. Palmage Editores.						

Salvar

Sair



Serviço Geológico do Brasil. Todos os direitos reservados



acaciabastos | Meus dados | Sair

[Início](#) > [Geossítios](#) > [Editar](#)

Editar geossítio: Lagoa e Dunas do Abaeté

Identificação	Enquadramento	Caracterização Geológica	Feições de Relevô	Interesse	Conservação	Quantificação						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Vulnerabilidade</th> <th>Características Intrínsecas</th> <th>Uso Potencial</th> <th>Necessidade de Proteção</th> <th>Média do Geossítio</th> <th>Recomendação</th> </tr> </thead> </table>						Vulnerabilidade	Características Intrínsecas	Uso Potencial	Necessidade de Proteção	Média do Geossítio	Recomendação	
Vulnerabilidade	Características Intrínsecas	Uso Potencial	Necessidade de Proteção	Média do Geossítio	Recomendação							
B1 - Possibilidades de realizar as atividades propostas												
É possível realizar todas as atividades previstas						5						
B2 - Condições de observação												
Ótima						5						
B3 - Possibilidades de coleta de materiais												
Não se pode coletar amostras						1						
B4 - Acessibilidade												
Acesso direto a partir de estradas asfaltadas						5						
B5 - Proximidade de povoação												
Existe povoação com mais de 10.000 hab e com oferta hoteleira variada a menos de 5km						5						
B6 - População a ser beneficiada com a utilização/divulgação do geossítio												
Mais de 50.000 hab em um raio de 25km						5						
B7 - Condições socio-econômicas												
Níveis do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) da área são equivalentes à média estadual						3						
B8 - Utilização didática												
Muito utilizado em atividades didáticas de qualquer nível do sistema educativo						5						
B9 - Conteúdo divulgativo												
Muito utilizado para ilustrar a grupos, de qualquer nível de conhecimento técnico, sobre a importância e a utilização da geologia						5						
Média Aritmética						4.33						
Adaptado de: - GARCIA-CORTÉS, Angel; URQUÍ, Luis Carcavilla. Documento metodológico para la elaboración del inventario español de lugares de interés geológico (IELIG). Madrid: Instituto Geológico y Minero de España, 2009. Acesso em: 15 out. 2010 - BRILHA, José (2005) Patrimônio Geológico e Geoconservação: A Conservação da Natureza na sua Vertente Geológica. Palmage Editores.												



Serviço Geológico do Brasil. Todos os direitos reservados


[Início](#)
[Ajuda](#)
[Créditos](#)
[acaciabastos](#) | [Meus dados](#) | [Sair](#)
[Início](#) > [Geossítios](#) > [Editar](#)

Editar geossítio: Lagoa e Dunas do Abaeté

Identificação	Enquadramento	Caracterização Geológica	Feições de Relevô	Interesse	Conservação	Quantificação						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Vulnerabilidade</th> <th>Características Intrínsecas</th> <th>Uso Potencial</th> <th>Necessidade de Proteção</th> <th>Média do Geossítio</th> <th>Recomendação</th> </tr> </thead> </table>						Vulnerabilidade	Características Intrínsecas	Uso Potencial	Necessidade de Proteção	Média do Geossítio	Recomendação	
Vulnerabilidade	Características Intrínsecas	Uso Potencial	Necessidade de Proteção	Média do Geossítio	Recomendação							
C1 - Ameaças atuais ou potenciais												
Zona protegida						5						
C2 - Situação atual												
Zona incluída em Unidade de Conservação de Uso Sustentável implantada						3						
C3 - Interesse para exploração mineral												
Zona com indícios minerais de interesse						4						
C4 - Valor dos terrenos												
>R\$200,00/m ²						1						
C5 - Regime de propriedade												
Terreno predominantemente pertencente ao Estado						5						
C6 - Fragilidade (Perante ação humana)												
Feições de dimensão hectométrica que podem ser destruídas em grande parte por intervenções não muito intensas						3						
C7 - Proximidade de áreas recreativas												
Local situado a mais de 500m de uma área recreativa (camping, praia, centro de visitantes, etc)						1						
Média Aritmética						3.14						
<p>Adaptado de: - GARCIA-CORTÉS, Angel; URQUÍ, Luis Carcavilla. Documento metodológico para la elaboraciôn del inventario español de lugares de interés geológico (IELIG). Madrid: Instituto Geológico y Minero de Españã, 2009. Acesso em: 15 out. 2010 - BRILHA, José (2005) Patrimônio Geológico e Geoconservação: A Conservação da Natureza na sua Vertente Geológica. Palmage Editores.</p>												



Serviço Geológico do Brasil. Todos os direitos reservados


[Início](#)
[Ajuda](#)
[Créditos](#)
[acaciabastos](#) | [Meus dados](#) | [Sair](#)
[Início](#) > [Geossítios](#) > [Editar](#)

Editar geossítio: Lagoa e Dunas do Abaeté

Identificação	Enquadramento	Caracterização Geológica	Feições de Relevô	Interesse	Conservação	Quantificação						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Vulnerabilidade</th> <th>Características Intrínsecas</th> <th>Uso Potencial</th> <th>Necessidade de Proteção</th> <th>Média do Geossítio</th> <th>Recomendação</th> </tr> </thead> </table>							Vulnerabilidade	Características Intrínsecas	Uso Potencial	Necessidade de Proteção	Média do Geossítio	Recomendação
Vulnerabilidade	Características Intrínsecas	Uso Potencial	Necessidade de Proteção	Média do Geossítio	Recomendação							
<p>Quantificação</p> <p><input type="checkbox"/> Geossítio de relevância regional Fórmula (A + B + C) / 3</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 5.95 Geossítio de relevância nacional Fórmula (2A + B + 1,5C) / 3 Esta fórmula se aplica quando os itens A1, A6, A9, B1 e B2 são simultaneamente maiores ou iguais a 3 e A3 maior ou igual a 4</p> <p><input type="checkbox"/> Geossítio de relevância internacional Fórmula (2A + B + 1,5C)/3 Esta fórmula se aplica quando os itens A1, A3, A9, B1 e B2 são simultaneamente maiores ou iguais a 4 e A6=5</p> <p> Valor Didático <input type="text" value="470"/> Valor Científico <input type="text" value="470"/> Valor Turístico <input type="text" value="380"/> </p> <p>Adaptado de: - GARCIA-CORTÉS, Angel; URQUÍ, Luis Carcavilla. Documento metodológico para la elaboración del inventario español de lugares de interés geológico (IELIG). Madrid: Instituto Geológico y Minero de España, 2009. Acesso em: 15 out. 2010 - BRILHA, José (2005) Patrimônio Geológico e Geoconservação: A Conservação da Natureza na sua Vertente Geológica. Palmage Editores.</p>												



Serviço Geológico do Brasil. Todos os direitos reservados


[Início](#)
[Ajuda](#)
[Créditos](#)
[acaciabastos](#) | [Meus dados](#) | [Sair](#)
[Início](#) > [Geossítios](#) > [Editar](#)

Editar geossítio: Lagoa e Dunas do Abaeté

Identificação	Enquadramento	Caracterização Geológica	Feições de Relevô	Interesse	Conservação	Quantificação																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Vulnerabilidade</th> <th>Características Intrínsecas</th> <th>Uso Potencial</th> <th>Necessidade de Proteção</th> <th>Média do Geossítio</th> <th>Recomendação</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="3"> Urgência à Proteção global Necessário a curto prazo ▼ </td> <td colspan="3"> Causas de vulnerabilidade e justificativas para a necessidade de proteção <div style="border: 1px solid black; height: 150px;"></div> </td> </tr> <tr> <td colspan="3"> Urgência à Proteção didática Necessário a curto prazo ▼ </td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td colspan="3"> Urgência à Proteção turística Necessário a curto prazo ▼ </td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td colspan="3"> Urgência à Proteção científica Necessário a curto prazo ▼ </td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td colspan="3"> Unidade de Conservação Recomendado <input type="radio"/> Não se aplica <input type="radio"/> UC de Proteção Integral <input checked="" type="radio"/> UC de Uso Sustentável Área de Proteção Ambiental ▼ </td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td colspan="6"> <small>Adaptado de: - GARCIA-CORTÉS, Angel; URQUÍ, Luis Carcavilla. Documento metodológico para la elaboración del inventario español de lugares de interés geológico (IELIG). Madrid: Instituto Geológico y Minero de Espanã, 2009. Acesso em: 15 out. 2010</small> </td> </tr> </tbody> </table>							Vulnerabilidade	Características Intrínsecas	Uso Potencial	Necessidade de Proteção	Média do Geossítio	Recomendação	Urgência à Proteção global Necessário a curto prazo ▼			Causas de vulnerabilidade e justificativas para a necessidade de proteção <div style="border: 1px solid black; height: 150px;"></div>			Urgência à Proteção didática Necessário a curto prazo ▼						Urgência à Proteção turística Necessário a curto prazo ▼						Urgência à Proteção científica Necessário a curto prazo ▼						Unidade de Conservação Recomendado <input type="radio"/> Não se aplica <input type="radio"/> UC de Proteção Integral <input checked="" type="radio"/> UC de Uso Sustentável Área de Proteção Ambiental ▼						<small>Adaptado de: - GARCIA-CORTÉS, Angel; URQUÍ, Luis Carcavilla. Documento metodológico para la elaboración del inventario español de lugares de interés geológico (IELIG). Madrid: Instituto Geológico y Minero de Espanã, 2009. Acesso em: 15 out. 2010</small>					
Vulnerabilidade	Características Intrínsecas	Uso Potencial	Necessidade de Proteção	Média do Geossítio	Recomendação																																											
Urgência à Proteção global Necessário a curto prazo ▼			Causas de vulnerabilidade e justificativas para a necessidade de proteção <div style="border: 1px solid black; height: 150px;"></div>																																													
Urgência à Proteção didática Necessário a curto prazo ▼																																																
Urgência à Proteção turística Necessário a curto prazo ▼																																																
Urgência à Proteção científica Necessário a curto prazo ▼																																																
Unidade de Conservação Recomendado <input type="radio"/> Não se aplica <input type="radio"/> UC de Proteção Integral <input checked="" type="radio"/> UC de Uso Sustentável Área de Proteção Ambiental ▼																																																
<small>Adaptado de: - GARCIA-CORTÉS, Angel; URQUÍ, Luis Carcavilla. Documento metodológico para la elaboración del inventario español de lugares de interés geológico (IELIG). Madrid: Instituto Geológico y Minero de Espanã, 2009. Acesso em: 15 out. 2010</small>																																																

[Salvar](#)
[Sair](#)



[Início](#) > [Geossítios](#) > [Editar](#)

Editar geossítio: Recifes de Corais da Praia do Forte

Identificação	Enquadramento	Caracterização Geológica	Feições de Relevô	Interesse	Conservação	Quantificação						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Vulnerabilidade</th> <th>Características Intrínsecas</th> <th>Uso Potencial</th> <th>Necessidade de Proteção</th> <th>Média do Geossítio</th> <th>Recomendação</th> </tr> </thead> </table>						Vulnerabilidade	Características Intrínsecas	Uso Potencial	Necessidade de Proteção	Média do Geossítio	Recomendação	
Vulnerabilidade	Características Intrínsecas	Uso Potencial	Necessidade de Proteção	Média do Geossítio	Recomendação							
Ameaças antrópicas												
Lugar situado em uma exploração mineira (ativa ou abandonada), ou no talude de uma estrada ou em solo urbano						5						
Interesse para exploração mineral												
Não se aplica						0						
Ameaças naturais												
Feições vulneráveis ao intemperismo físico ou químico						1						
Fragilidade intrínseca												
Feições decamétricas não vulneráveis pelas visitas, porém sensíveis a outras atividades antrópicas mais agressivas						3						
Regime de proteção do local												
Local com figura de proteção, porém não sujeito a plano de ordenamento e sem vigilância. Também bens de interesse cultura						1						
Proteção física ou indireta												
Local carente de proteção						5						
Acessibilidade												
Acesso direto por rodovia asfaltada com estacionamento para ônibus						5						
Regime de propriedade do local												
Local situado em área de propriedade pública com acesso livre						2						
Densidades de população (agressão potencial)												
Entre 20.000 e 100.000 habitantes em um raio de 50 km						3						
Proximidades de área recreativas (agressão potencial)												
Local situado a menos de 1 km de uma área recreativa (camping, praia etc.)						5						
Valor Vulnerabilidade (média ponderada)						280						
<p>Adaptado de: - GARCIA-CORTÉS, Angel; URQUÍ, Luis Carcavilla. Documento metodológico para la elaboración del inventario español de lugares de interés geológico (IELIG). Madrid: Instituto Geológico y Minero de Españã, 2009. Acesso em: 15 out. 2010</p>												

Salvar

Sair



Serviço Geológico do Brasil. Todos os direitos reservados



[Início](#) > [Geossítios](#) > [Editar](#)

Editar geossítio: Recifes de Corais da Praia do Forte

Identificação	Enquadramento	Caracterização Geológica	Feições de Relevô	Interesse	Conservação	Quantificação
Vulnerabilidade		Características Intrínsecas	Uso Potencial	Necessidade de Proteção	Média do Geossítio	Recomendação
A1 - Abundância / raridade						
Existe 1 a 5 exemplos na área em análise						5
A2 - Extensão						
1 - 10ha						3
A3 - Grau de conhecimento científico						
Descrição aprovada pela Comissão SIGEP ou contemplada em tese de doutorado ou publicada como capítulo de livro ou como a						5
A4 - Utilidade como modelo para ilustração de processos geológicos						
Muito útil						5
A5 - Diversidade de elementos de interesse pelo conteúdo						
Três tipos de interesse						3
A6 - Local - tipo						
É reconhecido como local-tipo na área em análise						5
A7 - Associação com elementos culturais						
Existem no local elementos de interesse não arqueológico.						3
A8 - Associação com elementos naturais						
Fauna e flora notáveis pela sua diversidade ou abundância ou grau de conservação.						4
A9 - Estado de conservação						
Alguma deterioração						4
A10 - Utilização da imagem na divulgação turística						
Utilizada a nível internacional						4
Média Aritmética						4.10
Adaptado de: - GARCIA-CORTÉS, Angel; URQUÍ, Luis Carcavilla. Documento metodológico para la elaboraciôn del inventario español de lugares de interés geológico (IELIG). Madrid: Instituto Geológico y Minero de Espanã, 2009. Acesso em: 15 out. 2010 - BRILHA, José (2005) Patrimônio Geológico e Geoconservação: A Conservação da Natureza na sua Vertente Geológica. Palmage Editores.						

Salvar

Sair



Serviço Geológico do Brasil. Todos os direitos reservados


[Início](#)
[Ajuda](#)
[Créditos](#)
[acaciabastos](#) | [Meus dados](#) | [Sair](#)
[Início](#) > [Geossítios](#) > [Editar](#)

Editar geossítio: Recifes de Corais da Praia do Forte

Identificação	Enquadramento	Caracterização Geológica	Feições de Relevô	Interesse	Conservação	Quantificação
Vulnerabilidade		Características Intrínsecas	Uso Potencial	Necessidade de Proteção	Média do Geossítio	Recomendação
B1 - Possibilidades de realizar as atividades propostas						
É possível realizar todas as atividades previstas						5
B2 - Condições de observação						
Ótima						5
B3 - Possibilidades de coleta de materiais						
Possibilidade de coleta de algum tipo de elemento, embora em prejuízo do geossítio.						2
B4 - Acessibilidade						
Acesso direto a partir de estradas asfaltadas						5
B5 - Proximidade de povoação						
Existe povoação com mais de 10.000 hab e com oferta hoteleira variada a menos de 5km						5
B6 - População a ser beneficiada com a utilização/divulgação do geossítio						
25.000 a 50.000 hab em um raio de 25km						4
B7 - Condições socio-econômicas						
Níveis do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) da área são superiores à média estadual						5
B8 - Utilização didática						
Muito utilizado em atividades didáticas de qualquer nível do sistema educativo						5
B9 - Conteúdo divulgativo						
Muito utilizado para ilustrar a grupos, de qualquer nível de conhecimento técnico, sobre a importância e a utilização da geologia						5
Média Aritmética						4.56
Adaptado de: - GARCIA-CORTÉS, Angel; URQUÍ, Luis Carcavilla. Documento metodológico para la elaboración del inventario español de lugares de interés geológico (IELIG). Madrid: Instituto Geológico y Minero de España, 2009. Acesso em: 15 out. 2010 - BRILHA, José (2005) Patrimônio Geológico e Geoconservação: A Conservação da Natureza na sua Vertente Geológica. Palmage Editores.						



Serviço Geológico do Brasil. Todos os direitos reservados



[Início](#) > [Geossítios](#) > [Editar](#)

Editar geossítio: Recifes de Corais da Praia do Forte

Identificação	Enquadramento	Caracterização Geológica	Feições de Relevô	Interesse	Conservação	Quantificação
Vulnerabilidade	Características Intrínsecas	Uso Potencial	Necessidade de Proteção	Média do Geossítio	Recomendação	
C1 - Ameaças atuais ou potenciais						
Zona com forte expansão urbana ou industrial						2
C2 - Situação atual						
Zona incluída em Unidade de Conservação de Uso Sustentável implantada						3
C3 - Interesse para exploração mineral						
Zona sem qualquer tipo de interesse mineiro						5
C4 - Valor dos terrenos						
>R\$200,00/m ²						1
C5 - Regime de propriedade						
Terreno predominantemente pertencente ao Estado						5
C6 - Fragilidade (Perante ação humana)						
Feições de dimensão hectométrica que podem ser destruídas em grande parte por intervenções não muito intensas						3
C7 - Proximidade de áreas recreativas						
Local situado a mais de 500m de uma área recreativa (camping, praia, centro de visitantes, etc)						1
Média Aritmética						2.86

Adaptado de:
 - GARCIA-CORTÉS, Angel; URQUÍ, Luis Carcavilla. Documento metodológico para la elaboraciôn del inventario español de lugares de interés geológico (IELIG). Madrid: Instituto Geológico y Minero de Españã, 2009.
 Acesso em: 15 out. 2010
 - BRILHA, José (2005) Patrimônio Geológico e Geoconservação: A Conservação da Natureza na sua Vertente Geológica. Palmage Editores.

Salvar

Sair



Serviço Geológico do Brasil. Todos os direitos reservados


[Início](#)
[Ajuda](#)
[Créditos](#)
[acaciabastos](#) | [Meus dados](#) | [Sair](#)
[Início](#) > [Geossítios](#) > [Editar](#)

Editar geossítio: Recifes de Corais da Praia do Forte

Identificação	Enquadramento	Caracterização Geológica	Feições de Relevô	Interesse	Conservação	Quantificação						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Vulnerabilidade</th> <th>Características Intrínsecas</th> <th>Uso Potencial</th> <th>Necessidade de Proteção</th> <th>Média do Geossítio</th> <th>Recomendação</th> </tr> </thead> </table>							Vulnerabilidade	Características Intrínsecas	Uso Potencial	Necessidade de Proteção	Média do Geossítio	Recomendação
Vulnerabilidade	Características Intrínsecas	Uso Potencial	Necessidade de Proteção	Média do Geossítio	Recomendação							
<p>Quantificação</p> <p><input type="checkbox"/> Geossítio de relevância regional Fórmula (A + B + C) / 3</p> <p><input type="checkbox"/> Geossítio de relevância nacional Fórmula (2A + B + 1,5C) / 3 Esta fórmula se aplica quando os itens A1, A6, A9, B1 e B2 são simultaneamente maiores ou iguais a 3 e A3 maior ou igual a 4</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 5.68 Geossítio de relevância internacional Fórmula (2A + B + 1,5C)/3 Esta fórmula se aplica quando os itens A1, A3, A9, B1 e B2 são simultaneamente maiores ou iguais a 4 e A6=5</p> <p> Valor Didático <input type="text" value="455"/> Valor Científico <input type="text" value="460"/> Valor Turístico <input type="text" value="415"/> </p> <p>Adaptado de: - GARCIA-CORTÉS, Angel; URQUÍ, Luis Carcavilla. Documento metodológico para la elaboración del inventario español de lugares de interés geológico (IELIG). Madrid: Instituto Geológico y Minero de España, 2009. Acesso em: 15 out. 2010 - BRILHA, José (2005) Patrimônio Geológico e Geoconservação: A Conservação da Natureza na sua Vertente Geológica. Palmage Editores.</p>												



Serviço Geológico do Brasil. Todos os direitos reservados


[Início](#)
[Ajuda](#)
[Créditos](#)
[acaciabastos](#) | [Meus dados](#) | [Sair](#)
[Início](#) > [Geossítios](#) > [Editar](#)

Editar geossítio: Recifes de Corais da Praia do Forte

Identificação	Enquadramento	Caracterização Geológica	Feições de Relevô	Interesse	Conservação	Quantificação																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Vulnerabilidade</th> <th>Características Intrínsecas</th> <th>Uso Potencial</th> <th>Necessidade de Proteção</th> <th>Média do Geossítio</th> <th>Recomendação</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="6"> <p>Urgência à Proteção global</p> <p>Necessário a curto prazo ▼</p> <p>Urgência à Proteção didática</p> <p>Necessário a curto prazo ▼</p> <p>Urgência à Proteção turística</p> <p>Necessário a médio prazo ▼</p> <p>Urgência à Proteção científica</p> <p>Necessário a curto prazo ▼</p> <p>Unidade de Conservação Recomendado</p> <p> <input type="radio"/> Não se aplica <input type="radio"/> UC de Proteção Integral <input checked="" type="radio"/> UC de Uso Sustentável </p> <p>Área de Proteção Ambiental ▼</p> </td> </tr> <tr> <td colspan="6"> <p>Causas de vulnerabilidade e justificativas para a necessidade de proteção</p> <div style="border: 1px solid black; height: 150px;"></div> </td> </tr> <tr> <td colspan="6"> <p>Adaptado de: - GARCIA-CORTÉS, Angel; URQUÍ, Luis Carcavilla. Documento metodológico para la elaboración del inventario español de lugares de interés geológico (IELIG). Madrid: Instituto Geológico y Minero de España, 2009. Acesso em: 15 out. 2010</p> </td> </tr> </tbody> </table>							Vulnerabilidade	Características Intrínsecas	Uso Potencial	Necessidade de Proteção	Média do Geossítio	Recomendação	<p>Urgência à Proteção global</p> <p>Necessário a curto prazo ▼</p> <p>Urgência à Proteção didática</p> <p>Necessário a curto prazo ▼</p> <p>Urgência à Proteção turística</p> <p>Necessário a médio prazo ▼</p> <p>Urgência à Proteção científica</p> <p>Necessário a curto prazo ▼</p> <p>Unidade de Conservação Recomendado</p> <p> <input type="radio"/> Não se aplica <input type="radio"/> UC de Proteção Integral <input checked="" type="radio"/> UC de Uso Sustentável </p> <p>Área de Proteção Ambiental ▼</p>						<p>Causas de vulnerabilidade e justificativas para a necessidade de proteção</p> <div style="border: 1px solid black; height: 150px;"></div>						<p>Adaptado de: - GARCIA-CORTÉS, Angel; URQUÍ, Luis Carcavilla. Documento metodológico para la elaboración del inventario español de lugares de interés geológico (IELIG). Madrid: Instituto Geológico y Minero de España, 2009. Acesso em: 15 out. 2010</p>					
Vulnerabilidade	Características Intrínsecas	Uso Potencial	Necessidade de Proteção	Média do Geossítio	Recomendação																									
<p>Urgência à Proteção global</p> <p>Necessário a curto prazo ▼</p> <p>Urgência à Proteção didática</p> <p>Necessário a curto prazo ▼</p> <p>Urgência à Proteção turística</p> <p>Necessário a médio prazo ▼</p> <p>Urgência à Proteção científica</p> <p>Necessário a curto prazo ▼</p> <p>Unidade de Conservação Recomendado</p> <p> <input type="radio"/> Não se aplica <input type="radio"/> UC de Proteção Integral <input checked="" type="radio"/> UC de Uso Sustentável </p> <p>Área de Proteção Ambiental ▼</p>																														
<p>Causas de vulnerabilidade e justificativas para a necessidade de proteção</p> <div style="border: 1px solid black; height: 150px;"></div>																														
<p>Adaptado de: - GARCIA-CORTÉS, Angel; URQUÍ, Luis Carcavilla. Documento metodológico para la elaboración del inventario español de lugares de interés geológico (IELIG). Madrid: Instituto Geológico y Minero de España, 2009. Acesso em: 15 out. 2010</p>																														

[Salvar](#)
[Sair](#)


Serviço Geológico do Brasil. Todos os direitos reservados

Apêndice 2

Livro Ilustrado “Pelas Pedras do Pelô”

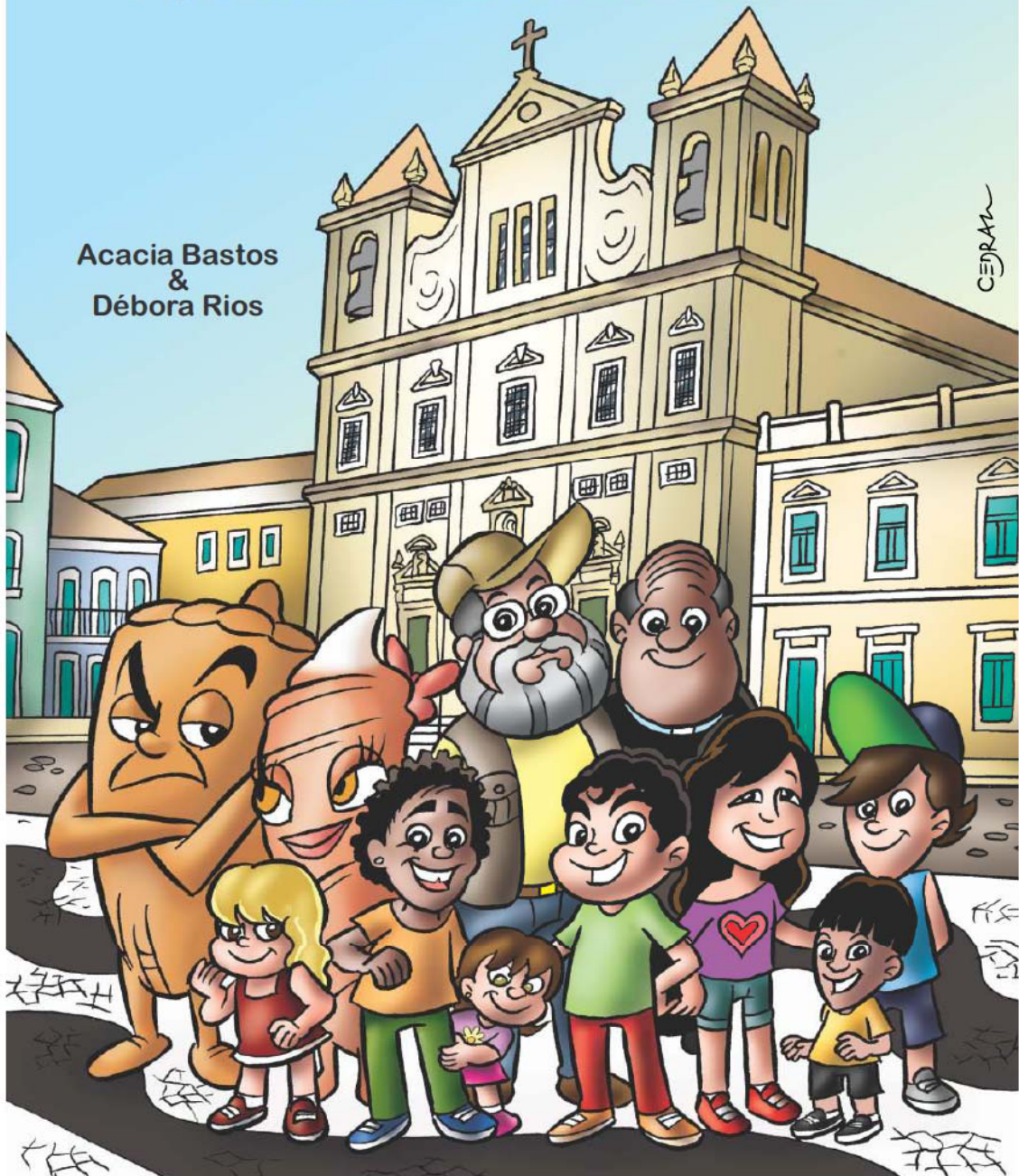
Turminha
GeoLogar
em...

pelas
PEDRAS do PELOÔ

o que nos contam as rochas em Salvador?

Acacia Bastos
&
Débora Rios

CEDRAM



Acacia Bastos
Débora Rios

pelas
PEDRAS do PELÔ
o que nos contam as rochas em Salvador?

Ilustrações de Antonio Cedraz

1ª edição

Salvador
Editora Cedraz
2014

Coordenação e textos: Acacia Bastos Couto Pinto e Débora Correia Rios **Ilustrações e Edição:** Editora Cedraz.

Esta publicação foi produzida com recursos do Programa de Popularização das Ciências e Tecnologia da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia, sendo realizada no âmbito do projeto "Astromóvel: de olho nas rochas do espaço" (FAPESB PES 0062/2009). Os dados aqui apresentados representam o resultado do inventário sobre Patrimônio Geológico Urbano da Cidade do Salvador com o objetivo de fomentar a Geoconservação, utilizando como ferramenta exemplares da Geodiversidade presentes nos monumentos do Centro Histórico. Maiores informações sobre a geologia nestes monumentos se encontram disponíveis na íntegra na Tese de Doutorado de Acacia Bastos Couto Pinto. Tiragem da 1ª edição: 10 mil exemplares.

Endereço para contato: geologar@bol.com.br / acaciabastos@yahoo.com.br

Como citar esta publicação: Pinto, A.B.C., Rios, D.C., Cedraz, A., 2014. Pelas pedras do Pelô: o que nos contam as rochas em Salvador? Livro em quadrinhos sobre Geoturismo e Patrimônio Geológico. Editora Cedraz. Salvador, 16p.

ISBN 978-85-98553-52-8

Editora Cedraz - Avenida Dom João VI, 102, sala 203, Brotas, Salvador (BA), 40285-001 - editora@estudiocedraz.com.br
Edição: Antonio Cedraz Roteiro: Tom S. Figueiredo Desenho e arte-final: Sidney Falcão Cor e diagramação: Vitor Sousa

Turminha Geólogo em...

pelas PEDRAS do PELOÔ

o que nos contam as rochas em Salvador?

QUE "GEOLOGIA MARAVILHOSA". QUE BELA É A CIDADE DE SÃO SALVADOR, NÃO ACHAS, BRILHANTINO?

É MESMO MUITO GIRA ESTA BAÍA.

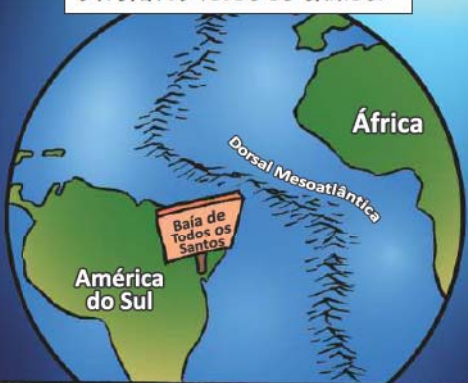
É VERDADE QUE ELA TEVE ORIGEM QUANDO A AMÉRICA DO SUL COMEÇOU A SE SEPARAR DA ÁFRICA?

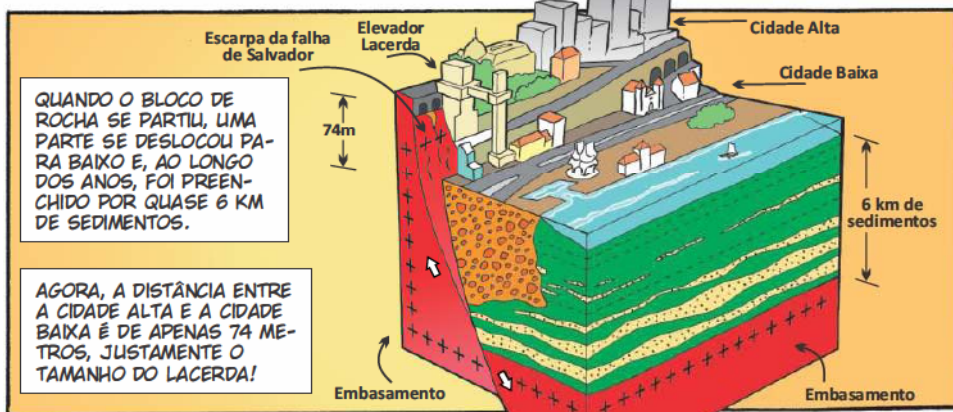
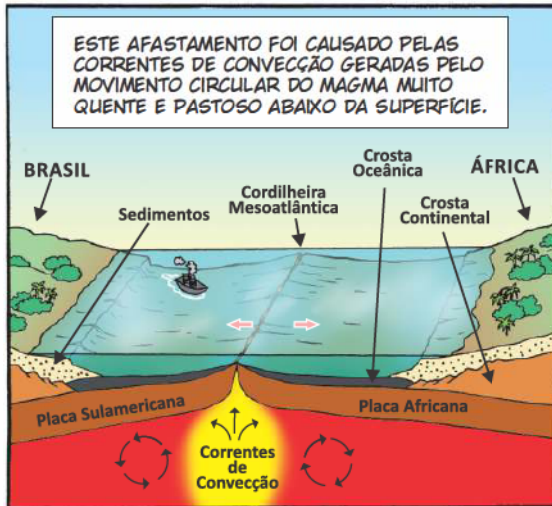


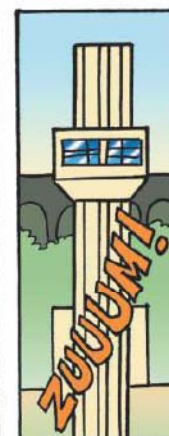
SIM. HÁ QUASE 150 MILHÕES DE ANOS, BRASIL E ÁFRICA ESTIVERAM JUNTOS. NA HISTÓRIA DA TERRA, OS CONTINENTES ESTIVERAM COLADOS VÁRIAS VEZES.



NA ÚLTIMA SEPARAÇÃO, A CROSTA TERRESTRE PARTIU-SE, DANDO ORIGEM AO OCEANO ATLÂNTICO E À BAÍA DE TODOS OS SANTOS.







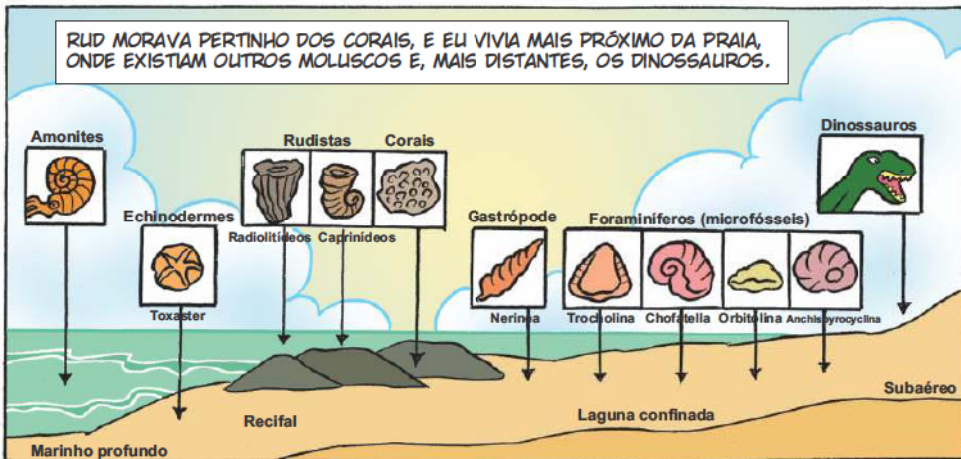






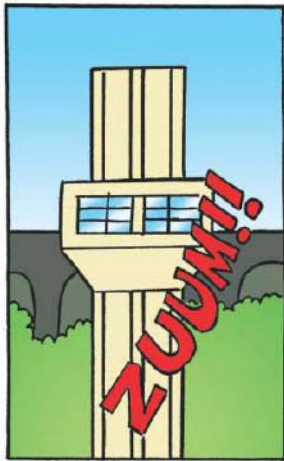












ENTÃO, MEU CARO PORTUGA, GOSTOU DE FAZER O GEOROTEIRO NO PELOURINHO?

CLARO QUE SIM!

FOI MUITO BOM REVIVER TUDO AQUILO.



SIM, E ESTA É A GRAGA EM FAZER CIÊNCIA...

...VER QUE PODEMOS MUDAR A REALIDADE ATRAVÉS DA EDUCAÇÃO.



MAS VAMOS DEIXAR DE CONVERSAR.

QUERO CONHECER TODOS OS SÍTIOS GEOLÓGICOS QUE ESTÃO NOS CARTÕES-POSTAIS QUE TU ME ENVIASTE.



OK! AMANHÃ DAREMOS UM PULINHO NA PRAIA DO FORTE, PASSAMOS PELAS DUNAS E LAGOAS DO ABAETÉ...

...VAMOS AO FAROL DA BARRA, PARAMOS PARA CONHECER O PROJETO GEOLOGAR NO MUSEU GEOLÓGICO...

...E CHEGAMOS AO MONTE SERRAT, QUE ALÉM DA GEOLOGIA TEM O MAIS LINDO PÔR DO SOL QUE CONHEÇO...

FIM

Turminha GeoLogar

A nossa turminha ama o Planeta Terra, tem a cabeça no espaço, vive sonhando acordada e se arriscando em aventuras geológicas. Desde que conheceram o Bendegó, eles não param de querer saber mais e mais sobre como surgiram as rochas e minerais no Universo. Nesta Aventura, eles descobriram que a riqueza do Pelourinho não reside apenas nas construções históricas, mas que suas pedras também contam a história deste planeta e as modificações sofridas por ele ao longo de sua história. Conheça um pouco mais de cada um.



Lalá é uma portuguesinha de apenas 2 anos que ensaia seus primeiros passos. Curiosa, ela está sempre atenta e pronta a participar de tudo com a turma.



Aos 5 anos, **Chico** está na pré-escola. Descendente de índios da região de Ilhéus, ele representa o folclore e a cultura de Pindorama, o primeiro Brasil.



Cacau já é um pré-adolescente. Acabou de completar 10 anos e irá iniciar o fundamental II. Ele ama construir o mundo com seus legos, mas sua brincadeira favorita são os "Segredos do Universo".



Sassá tem 7 anos e está se aventurando pelas primeiras letras. Destemida, ela não para de fazer perguntas. Vive fascinada com rochas e minerais que coleciona.

Aos 14 anos, **Becca** lidera esta turma. Adolescente, ela entra em crise com as perguntas da patota e não resiste a exibir seus conhecimentos. Com uma mente aguçada, ela não acredita em tudo que ouve e vai sempre questionar qualquer informação buscando aprender mais.

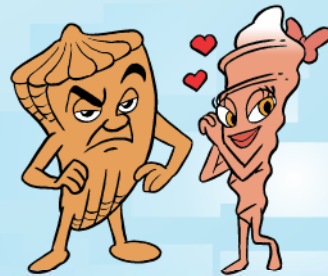


Brilhantino homenageia o trabalho e esforço dos nossos patrícios para o desenvolvimento da linha de pesquisa em Geoturismo, Geoconservação e Geoparques no Brasil e no Mundo e a introdução do conceito de "Educação Geocientífica" neste grande Brasil.



Godoia e Dr. Pedreira foram batizados em homenagem a dois grandes geólogos baianos que nos deixaram recentemente.

Rud e Neri são dois dos fósseis (rudistas e nerineas) que podem ser vistos no calcário Lioz que ornamenta muitas das igrejas do Pelourinho.



Os personagens da **Turminha GeoLogar** são fictícios. Eles são um tributo a pessoas especiais que nos inspiraram a trabalhar pela educação deste país. Contudo, suas características únicas foram exclusivamente desenvolvidas para homenagear e representar a diversidade de etnias que criaram o nosso Grande Brasil. Qualquer semelhança é, portanto, mera coincidência.

E como surgiu esta história?

Há cerca de 5 anos, uma professorinha vinda direto da terra do chocolate surgiu na minha sala propondo realizar um doutorado em geologia. Ela tinha um brilho nos olhos e a vontade para reunir geografia, meio ambiente, conservação e geologia. E eu pensei: o que fazer com este balaio de gato? Decidimos então nos aventurar em um campo completamente novo: o geoturismo em um grande centro urbano. Unimos a maior capital do Nordeste, Salvador, e a força da sua história e cultura para criar uma ferramenta única de educação geocientífica acessível e divertida. A ideia conquistou o nosso colega portuga, Dr. Brilha, que já se via às voltas para eliminar as distâncias criadas pela cadeia mesoatlântica e cultivar a ideia dos 3Gs (Geoturismo, Geoparques e Geoconservação) aqui em terras tupiniquins. No meio tempo, ela casou, virou mãe e entendeu que educação de verdade se faz “fazendo”, “indo”, “vendo”, “tocando”, afinal “Lalá amou GeoLogar”. Os pontos foram então inventariados e quantificados e, com o apoio da Editora Cedraz, um conjunto deles – os do famoso Pelourinho – por sua riqueza geológica-histórico-cultural, transformados nesta cartilha.

Débora Rios

Realização:



GeoLogar
Ciências da Terra para a Sociedade

Patrocínio:



Apoio:



Universidade do Minho

Apêndice 3

Trabalhos publicados durante o doutoramento

**Rochas ornamentais na geologia urbana:
Uma das sete maravilhas de origem portuguesa no mundo**

*Dimension stones on the urban geology:
One of the sevens Portuguese wonders on the world*

A.B.C. PINTO – acaciabastos@yahoo.com.br (Universidade Federal da Bahia, CPG em Geologia, GPA, CNPq)

C.S.O. ROSATO – crosato@ufba.br (Universidade Federal da Bahia, CPG em Geologia, GPA, CAPES)

D.C. RIOS – dcrios@ufba.br (Universidade Federal da Bahia, CPG em Geologia, GPA, CNPq)

J.M.C. BARRETO – marden.barreto@globocom.com (Universidade Federal da Bahia, CPG em Geologia, CAPES)

N.S.A. OLIVEIRA – nykonsa@hotmail.com (Iniciação Científica FAPESB, Universidade Federal da Bahia)

RESUMO: O inventário do Patrimônio Geológico de Salvador visa popularizar as Geociências e inclui rochas ornamentais nas construções do Centro Histórico. A Igreja da Ordem 3ª de São Francisco da Penitência é uma construção do século XVIII que utilizou três tipos de rocha: (i) arenitos de jazidas e pedreiras locais, (ii) calcário Lioz Português, e (iii) mármore importados de Portugal, utilizados principalmente na ornamentação. Os levantamentos são base para elaborar roteiro geoturístico que incentive a Geoconservação e a Educação em Geociências, identificando procedências e características texturais e petrográficas das rochas.

PALAVRAS-CHAVE: Rochas Ornamentais, Patrimônio Geológico, Educação em Geociências.

ABSTRACT: *With the aim of popularize Geosciences the Salvador's City Geoheritage has being studied. The first site of this research was the São Francisco's Church, due to its boldness and architectural rarity. In this construction, three rock types were used: (i) a sandstone, coming from local mines and quarries, (ii) a limestone, known as Portuguese Lioz, and (iii) marble, also coming from Portugal. These surveys will serve as the basis for a Geotouristic Guide that led to the Geoconservation and Geoscience Education, identifying the most common rock types, describing their petrographical and textural characteristics, and giving information regarding their provenance.*

KEYWORDS: *Dimension Stones, Geoheritage, Geoscience Education.*

1. INTRODUÇÃO

Ruínas e construções históricas são preciosas fontes de informações sobre o passado tecnológico, social e econômico dos povos. O uso da rocha em edificações envolve um significado prático relacionado com a sua facilidade de obtenção e durabilidade. A escolha está muito mais relacionada aos aspectos estéticos das rochas, do que as suas características geológicas, tais como composição mineralógica e química, texturas e estruturas. A região do Centro Histórico de Salvador apresenta uma grande diversidade de materiais rochosos utilizados em sua construção. Este trabalho apresenta a caracterização do patrimônio geológico associado a um dos pontos históricos de maior destaque de Salvador, a Igreja da

Ordem 3ª de São Francisco da Penitência, com enfoque para as rochas e suas características geológicas, utilizadas na construção deste monumento. Pretendeu-se abranger de forma ampla esta edificação, em uma diversificada dos tipos de rochas utilizados. Visa-se aplicar a geologia no estudo e preservação de edifícios e monumentos trabalhados em rochas na Região Metropolitana de Salvador e gerar um roteiro que integre a geologia ao turismo, contribuindo para a educação em geociências e geoconservação. Este é um campo relativamente novo das geociências no Brasil, mas que já alcança elevado prestígio internacional como importante medida de fomento à preservação do Patrimônio Geológico, a exemplo dos trabalhos que vem sendo realizados no Canadá (Baird 1968, Bélanger 1998), na Europa (Robinson 1982, 1993) e mesmo no Sul do Brasil (Stern et al. 2001, 2006).

2. ÁREA DE ESTUDO

A Igreja da Ordem Terceira de São Francisco da Penitência, objeto deste estudo, localiza-se à 12°58'27,94" S e 38°30'32,44" W, no Centro Histórico de Salvador, a primeira Capital do Brasil. Este conjunto arquitetônico, juntamente com a Igreja e Convento de São Francisco, compõe um dos mais belos e destacados pontos turísticos da cidade, tendo sido escolhido em 2009 como uma das sete maravilhas portuguesas espalhadas pelo mundo.

3. CARACTERIZAÇÃO DO MATERIAL PÉTREO

O uso intenso de materiais trazidos de Portugal se justifica principalmente em função do contexto histórico, arquitetônico e econômico da cidade. Caparó (1997) em uma abordagem arquitetônica sobre trabalhos de restauração no Centro Histórico cita a diversidade de recursos litológicos aplicados nestas construções. A Igreja da Ordem 3ª de São Francisco foi totalmente construída usando-se basicamente três tipos de rocha ornamentais: (i) arenitos, (ii) calcários e (iii) mármore.

(i) Arenitos: Durante vários anos acreditou-se que o material usado nessa construção, principalmente em sua fachada (Fig. 1), era o calcário Lioz, importado de Portugal, material de rara beleza e muito utilizado até hoje em várias construções em terras portuguesas. Contudo, os ensaios petrográficos descritos por Caparó (1997) demonstram que a fachada da Igreja da Ordem 3ª é, na realidade, composta por um arenito procedente de pedreiras locais, situadas na Cidade Baixa, provavelmente na região da Boa Viagem. Foram também lavrados em arenito os ornatos exteriores, os relevos e os elementos estruturais como: arcos, colunas, embasamentos, cercaduras, cunhais, ombreiras, vergas, soleiras. Este arenito é de composição quartzosa (90%) com cimentação calcífera e granulometria média e inclui fósseis de organismos marinhos de até 1,5cm de comprimento os quais são descritos em Caparó (1997) como conchas de moluscos de diferentes formas e espécies, sendo os mais representativos os micro-gastrópodes. Estas feições sugerem serem estes arenitos de praia.

(ii) Calcários: Lioz ou pedra lioz é a designação dada em Portugal a um tipo de calcário bioclástico e calciclástico compacto, rico em biosparito e microsparito, contendo fósseis rudistas (Silva 2008), sendo adequado ao talhe e polimento, tendo por isto um vasto uso como pedra de cantaria e como revestimento ou função decorativa. Em geral é branco, mas apresenta colorações variadas, de rosa claro a escuro, vermelho-rosa, cinza, dourado ou amarelo queimado (Silva 2008). Sua principal origem são os arredores da vila de Pêro Pinheiro, próximo de Sintra (Lisboa), tendo sido a pedra preferida na reconstrução da Lisboa Pombalina, após o terremoto de 1755. É também explorado em outras regiões a norte e noroeste de Lisboa, onde existem depósitos do Cretáceo. Este material pétreo foi trazido ao Brasil como lastro de navios na época colonial. Possui um aspecto estético excelente e foi empregado na Ordem 3ª principalmente nas esculturas, no piso da nave principal (Fig. 1) e em algumas peças como pias batismais. Destaca-se pela beleza estética um lavabo, encontrado no 1º andar, com revestimento em material policromado embutido em Lioz branco ou escarnadão (rosa avermelhado), além de aplicações de um calcário preto conhecido como calcário Mem de Martins.

(iii) Mármore: Por fim, um dos últimos tipos de rocha utilizada na construção e ornamentação da Igreja da Ordem 3ª foi o mármore. Também trazido de Portugal, apresenta-se colocado praticamente em todo o assoalho do prédio anexo ao templo principal, e em algumas peças do mobiliário. Este material, nas colorações brancas e pretas, confere à Igreja da Ordem 3ª um estilo próprio em termos de ornamentação em função da beleza que a aplicação de mármore proporciona a este monumento histórico (Fig. 1).

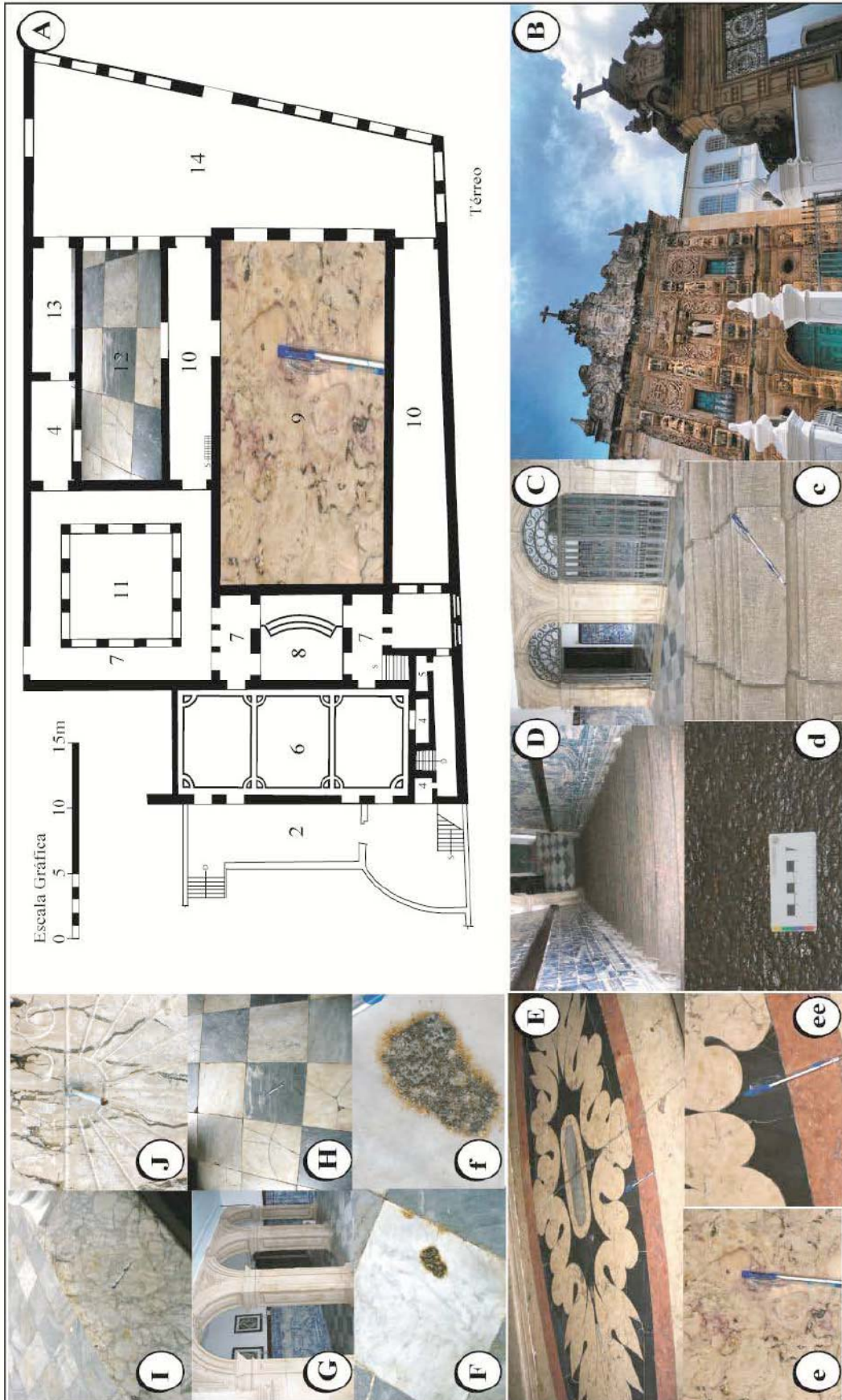


Figura 1. Rochas ornamentais utilizadas no andar térreo da Igreja da Ordem 3ª do São Francisco. (A) Planta baixa do térreo [2. terraço, 4. depósito, 5. sanitário, 6. sacristia, 7. galeria, 8. capela mor, 9. nave, 10. corredor lateral, 11. pátio, 12. casa dos santos, 13. escritório, 14. adro], (B) Adro e fachada, (C) Portada em arenito de acesso a capela, (D) Detalhe de entalhe da portada de acesso a capela, (E) Escada de acesso ao 1º andar em gnaise, (d) Detalhe do degrau da escada de acesso ao 1º andar, (E) Piso do altar em mosaico em calcário Lioz, (e) Detalhe do calcário Lioz, (ee) Detalhe do mosaico, destacando calcários Men de Martins e Encarnação (variedade do Lioz), (F) Piso do pátio em mármore branco, (f) Detalhe do enclave oxidado no mármore branco, (G) Portada em arenito de acesso ao pátio, (H) Piso em mosaico xadrez de mármore branco e preto, (I) Bancada em mármore no pátio, (J) Detalhe do relógio de sol em calcário Lioz presente no centro do pátio.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As artes arquitetônicas em pedra lavrada começam a aparecer na Bahia no início do século XVIII, sendo a fachada da Igreja da 3ª Ordem o primeiro grande trabalho realizado nesse tipo de rocha. O frontispício desta igreja é ainda hoje o maior exemplo de trabalho de cantaria lavrada do Brasil, e um dos mais expressivos trabalhos arquitetônicos existentes no país. A rocha usada nessa fachada é um arenito de cimentação calcífera de procedência local, que contrasta com os materiais utilizados na decoração e ornamentação da Igreja, de origem portuguesa, os quais são representados basicamente por mármore e calcários que aqui chegaram entre os séculos XVI e XVIII, como lastro de navios, e que eram abandonados na orla, nas proximidades do porto.

A identificação e a caracterização das rochas ornamentais na Igreja da Ordem 3ª de São Francisco possibilitam, no âmbito da Educação em Geociências, o conhecimento dos aspectos petrográficos de rochas sedimentares (arenitos e calcários) e metamórficas (mármore), introdução à paleontologia (micro fósseis), além do uso de recursos naturais no dia a dia das sociedades, destacando-se ainda os aspectos artísticos na riqueza de cores e nos belíssimos trabalhos de cantaria presentes nos ambientes externos e internos, bem como, a demonstração dos traços histórico-culturais comuns entre os povos luso-brasileiros. A variedade de rochas utilizadas na construção e ornamento, além do uso do ouro em grande parte do revestimento e decoração do altar e oratórios, confere a este monumento, importante destaque dentre as construções portuguesas no período do Brasil Colônia. Devido a sua importância histórico-cultural e geológica, este e outros monumentos do Centro Histórico de Salvador, devem ser considerados peças importantes para o Geoturismo, que pela sua relevância necessitam de ações que fomentem a sua divulgação, monitoramento, e conservação, enquanto Patrimônio Histórico-Geológico, a fim de garantir o testemunho da riqueza e a diversidade litológica presente na arquitetura colonial brasileira. Trata-se do primeiro de uma série de pontos relevantes que irão compor o Guia Geoturístico de Salvador, bem como a base para a aplicação desses conceitos na popularização da educação em geociências.

Agradecimentos

Este trabalho conta com recursos do Programa de Popularização das Ciências e Tecnologia da FAPESB (PES 0044/2009). Os autores agradecem ao CNPq e a CAPES pelas bolsas; aos pesquisadores Mario Mendonça e Caparó, e ao Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) pelo acesso aos arquivos. Esta é a contribuição número 2010/4 do GPA/UFBA.

Referências

- Baird, D.M. (1968) – Guide to the geology and scenery of the National Capital Area. Geological Survey of Canada, Miscellaneous Report 15, 188 p.
- Bélanger, J.R. (1998) – Urban geology of Canada's National Capital area, in Karrow, P.F., and White, O. L., eds., Urban geology of Canadian Cities: Geological Association of Canada, Special Paper 42, pp. 365-384.
- Caparó E.F. (1997) – Os arenitos de cimentação calcífera dos antigos edifícios de Salvador: origens. Dissert. Mestrado. Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo. Universidade Federal da Bahia. 158 p.
- Robinson E. (1982) – A geological walk around the City of London – Royal Exchange to Aldgate. Proceedings of the Geologists Association, 93, pp. 225-246.
- Robinson E. (1993) – A geological walk in Southwark. Proceedings of the Geologists Association, 104:285-299.
- Silva Z.C. 2008. O lioz português: de lastro de navio a arte na Bahia. Ed. Afrontamento Ltda. Porto, Portugal. 154 p.
- Stern A.G., Riccomini C., Fambrini G.L., Chamani M.A.C. (2001) – Geologia aplicada ao estudo e preservação de monumentos e edifícios em rocha na Cidade de São Paulo. In: Simpósio Internacional Ciência e Tecnologia como Cultura e Desenvolvimento, um enfoque histórico. São Paulo, Universidade de São Paulo, Atas, p.1.
- Stern A.G., Riccomini C., Fambrini G.L., Chamani M.A.C. (2006) – Roteiro Geológico pelos edifícios e monumentos históricos do Centro da Cidade de São Paulo. Revista Brasileira de Geociências, 36 (4), pp. 704-711.

GEOTURISMO EM SALVADOR: AS ROCHAS ORNAMENTAIS DA IGREJA DA ORDEM 3ª DE SÃO FRANCISCO DA PENITÊNCIA E SUA UTILIZAÇÃO NA EDUCAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS

Acacia Bastos Couto Pinto¹; Claudio Sergio Oliveira de Rosato²; Débora Correia Rios³; Nicholas Stevam Amancio de Oliveira⁴

¹ UFBA; ² UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA; ³ UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA; ⁴ UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

RESUMO: Com o objetivo de estudar o Patrimônio Geológico de Salvador iniciou-se o inventário dos tipos litológicos utilizados na construção dos prédios do Centro Histórico, constatando-se que, entre os séculos XVI e XVIII, várias construções da cidade utilizaram rochas de diversas características petrográficas, a maioria trazida de Portugal como lastro de navios. Estes levantamentos estão sendo a base para a elaboração de um Guia Geoturístico deste Patrimônio Geológico Urbano, cujo roteiro inclui igrejas, casarios e monumentos e, ao identificar as rochas ornamentais mais utilizadas, suas características petrográficas e procedências, permite propor medidas que garantam sua Geoconservação, facultando e promovendo o ensino/aprendizagem da Geologia através da popularização das geociências. O primeiro ponto estabelecido para o guia, em função do seu arrojo e raridade arquitetônica, foi a Igreja da Ordem 3ª de São Francisco da Penitência, uma igreja católica, em estilo barroco, escolhida em 2009 como uma das 7 (sete) maravilhas de origem portuguesa no mundo. A variedade de rochas utilizadas na construção e ornamentos, além do uso do ouro em grande parte do revestimento e decoração do altar e oratórios, lhe confere importante destaque dentre as construções portuguesas no período do Brasil Colônia. A igreja foi erguida em apenas dois anos, entre 1702 e 1704, ocupando o lugar de uma capela outrora construída em taipa e madeira. Além disto, a utilização do conhecimento geológico se aplica coerentemente a este monumento composto por peças importantes para a conceituação deste Patrimônio Geológico Urbano, que, devido a sua relevância histórico-geológica, necessita de monitoramento constante a fim de preservar o testemunho da riqueza e da diversidade litológica presente na arquitetura colonial brasileira. Nesta construção foram utilizados basicamente três tipos de rocha: (i) o arenito, procedente de jazidas e pedreiras locais, (ii) o calcário, conhecido como Lioz Português, e (iii) mármore importados de Portugal, utilizados em menor escala na construção e principalmente na ornamentação. As rochas estão presentes na sua fachada, em uma profusão de esculturas e relevos de frutos e folhagens, formando guirlandas e volutas, nas portadas em arenito. O interior da igreja não segue o mesmo estilo, apresentando feições mais simples e utilizando em maior escala as rochas trazidas de Portugal. Os pisos e detalhes de ornamentação são em mármore enquanto o altar-mor, as pias batismais e os lavabos são ricamente ornamentados em calcário Lioz. A identificação e a caracterização das rochas ornamentais na Igreja possibilitaram, além do conhecimento do seu aspecto petrográfico, inventariar a utilização na geologia urbana de vários materiais pétreos, destacando-se a riqueza de cores e os belíssimos trabalhos de cantaria presentes nos ambientes externos e internos, bem como a demonstração dos traços histórico-culturais comuns entre os povos luso-brasileiros. Trata-se do primeiro, de uma série de pontos, que comporão este Guia Geoturístico da Região Metropolitana de Salvador, divulgando o conteúdo geológico presente no Centro Histórico, e fomentando assim a Educação Geocientífica.

PALAVRAS-CHAVE: MONUMENTO GEOLÓGICO; GEOTURISMO; EDUCAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS.

PRIMEIROS PASSOS EM GEOCIÊNCIAS: ROCHAS, MINERAIS E OS DESAFIOS NA ESCOLA

Débora Correia Rios¹; Claudio Sergio Oliveira de Rosato²; Acacia Bastos Couto Pinto³; Wilton Pinto de Carvalho⁴; Williams Panfile Santos Brandão⁵; Lorena Lima de Oliveira⁶

¹ UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA; ² UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA; ³ UFBA; ⁴ INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS - UFBA; ⁵ COLÉGIO DEMOCRÁTICO ROMULO GALVÃO; ⁶ UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

RESUMO: As Geociências são um campo multidisciplinar, envolvendo quatro áreas básicas: Geologia, Meteorologia, Oceanografia e Astronomia. Os campos de atuação envolvem a busca por combustíveis e minerais, o estudo dos desastres naturais, e incluem ainda o desenvolvimento sustentável e o impacto das atividades humanas no ambiente, além de formas de minimizar os prejuízos e proteger o Planeta. Recentemente, o MEC implantou alguns destes temas nos currículos do ensino fundamental e médio, em especial no contexto do ensino de ciências e geografia. Contudo, os professores que ministram tais disciplinas têm conhecimento limitado na temática, sendo licenciados em geografia, biologia, ou em ciências naturais. Os livros também são escritos por estes profissionais, inexperientes na área. Isto resulta em erros por vezes grotescos, em conhecimento distorcido e inadequado da matéria. Com base nesta carência, foi elaborado o projeto GeoLogar que envolve a implantação de um programa para a difusão, ensino e aprendizagem das Geociências nas escolas. O Projeto trata de aproximar as Geociências, ou seja, o estudo da Terra e seus vizinhos no espaço, da sociedade em geral, levando a uma interação Universidade x Comunidade. Vulcões, terremotos, enchentes, impactos de meteoritos, metais preciosos, escassez de água, aquecimento global, aguçam a curiosidade de crianças e adolescentes. O foco principal é a melhoria da qualidade educacional e o fortalecimento das unidades escolares através de ações de formação e qualificação docente, educação científica e ambiental, e alfabetização científica. O projeto-piloto foi dimensionado para inicialmente atender a estudantes da 5ª série (6º ano) fundamental e 1º ano do ensino médio, projetado para uma população socialmente vulnerável, incorporando uma escola pública, município de menos de 10 mil habitantes (Elísio Medrado), poucas opções profissional para o jovem, e baixo desempenho no IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica). Esta é uma das 24 escolas baianas selecionadas para os programas do MEC "Mais Educação", "Ensino Médio Inovador" e "Diversidade na Educação". A educação na área das Geociências proposta pelo GeoLogar capacitará os professores para a abordagem adequada, e os alunos ao exercício de uma cidadania mais crítica, construtiva e esclarecida, que os leve a questionar e analisar as relações entre os avanços científicos, tecnológicos, e o progresso social. Adicionalmente, o valor formativo e as contribuições gerais que as Geociências podem atribuir ao desenvolvimento de diversas capacidades, em especial nas questões espaço-temporais, são incalculáveis para o entendimento da maioria das teorias representativas e explicativas do Sistema Terra. Este é um campo de pesquisa particularmente excitante e com inúmeras aplicações práticas já que os geocientistas podem aplicar seu conhecimento na localização e desenvolvimento de novos recursos minerais e no uso adequado destes bens naturais não renováveis. Assim, o GEOLOGAR deve despertar o interesse pelas Geociências e novas tecnologias, além de desenvolver competências importantes em qualquer área.

PALAVRAS-CHAVE: EDUCAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS; GEOLOGAR; DESAFIOS NA ESCOLA.



Rochas Ornamentais do Centro Histórico de Salvador: Basílica de Conceição da Praia

Acacia Bastos Couto Pinto¹, Claudio Sergio Oliveira de Rosato², Débora Correia Rios³,
Nicolas Stevam Amancio de Oliveira⁴

¹ Universidade Federal da Bahia, E-mail: acaciabastos@yahoo.com.br

² Universidade Federal da Bahia, E-mail: crosato@ufba.br

³ Universidade Federal da Bahia, E-mail: dcrios@ufba.br

⁴ Universidade Federal da Bahia, E-mail: Amancio.nicolas@gmail.com

Com o objetivo de estudar as rochas ornamentais que compõem as edificações do Centro Histórico de Salvador, iniciou-se em 2009, o inventário dos tipos litológicos encontrados nos prédios históricos dos séculos XVI e XVIII. Estes levantamentos estão sendo a base para a elaboração de um Guia Geoturístico do “Patrimônio Geológico Urbano”, cujo roteiro inclui igrejas, palácios e monumentos e, ao identificar as rochas ornamentais mais utilizadas, suas características petrográficas e proveniências, promoverá a popularização das geociências, e em particular, permitindo o ensino/aprendizagem da Geologia possibilitando a sensibilização para a promoção da geoconservação. Em geral, as Ciências da Terra e a Geologia em especial, têm pouca visibilidade na sociedade porque esta área do conhecimento praticamente não faz parte da cultura popular e muito pouco se insere nos programas educacionais, por isto, a elaboração de roteiros geológicos na cidade de Salvador é uma contribuição para a difusão do conhecimento da Geologia junto ao público local, turistas e estudantes em nível escolar. O primeiro local de interesse geocultural inventariado foi a Igreja da Ordem Terceira de São Francisco e, dando prosseguimento aos levantamentos, o segundo local inventariado foi a Basílica de Nossa Senhora da Conceição da Praia. Trata-se de um templo católico localizado na cidade de Salvador/Ba, situada no sopé da escarpa de falha que liga a cidade Alta à cidade Baixa, é a terceira igreja construída no local; e todas, sobre o assentamento da primitiva igreja erigida por Tomé de Sousa quando da fundação da cidade, em 1549 e concluída em 1849. Trata-se de uma igreja pré-fabricada em Portugal, que chegou ao Brasil em pedaços separados e numerados. Nessa construção foram utilizados basicamente três tipos de rocha: o arenito, procedente de pedreiras locais, o calcário, conhecido como Lioz Português e mármore importados de Portugal e Itália. As paredes em Lioz, quase sem enfeites, são divididas por uma grandiosa ordem de pilastras dóricas. Como tantas outras construções coloniais, a matriz da Conceição da Praia oferece sua fachada em calcário Lioz como atração principal. A nave e a capela-mor também são totalmente revestidas de Lioz, cujas tonalidades projetam beleza única em todo o interior. Ao lado das duas sacristias da Igreja encontra-se um pátio com um chafariz em mármore. O pavimento da nave é contemporâneo, composto de mármore policromos portugueses, que vieram substituir o primitivo, formado por tampas de madeira. O Lioz é um calcário compacto formado há 97 Ma (Cenomaniano–Cretácico), apresentando fósseis abundantes, entre os quais se destacam um grupo extinto de bivalves, os lamelibrânquios construtores recifais designados de rudistas. Os demais materiais pétreos em menor quantidade, utilizados nessa construção são o mármore em diversas tonalidades, além dos arenitos que foram utilizados em algumas portadas. Todo esse material confere a Igreja da Conceição da Praia uma beleza única que remonta ao estilo colonial português.

Urban geotourism in Salvador (Bahia, Brazil): a strategy for the promotion of geosciences education and geoconservation

A. B. C. PINTO – acaciabastos@yahoo.com.br (University Federal of Bahia, CPG in Geology, GPA e and Earth Sciences Centre of the University of Minho, Portugal)

J. B. R. BRILHA – jbrilha@dct.uminho.pt (University of Minho, Earth Sciences Department; Geology Centre of the University of Porto, Portugal)

D.C. RIOS – rios@ufba.br (University Federal of Bahia, CPG in Geology, GPA, CNPq)

C.S.O. ROSATO – crosato@ufba.br (University Federal of Bahia, CPG in Geology, GPA, CAPES)

ABSTRACT: In general, geotourism is still an activity not very well known in Brazil. In order to promote the geological tourism and geoconservation in Salvador city (Bahia, Brazil) an inventory of geosites is under development. These geosites, together with cultural places selected for the use of specific types of stones in historical buildings of the city centre will be the background for the implementation of an urban geotourism strategy in Salvador city.

KEYWORDS: Brazil, Geosciences Education, Geoconservation, Geotourism.

1. INTRODUCTION

According to Hose (2000), geotourism is the “provision of interpretative facilities and services to promote the value and societal benefit of geologic and geomorphologic sites and their materials, and ensure their conservation, for the use of students, tourists and other recreationalists”. Therefore, geotourism as a type of geoheritage use is supported on well-preserved geosites with tourism relevance. This new segment of the tourism activity is growing in Brazil since 2001 after the creation of the Geological Paths Project by the Rio de Janeiro Geological Survey (Mansur & Silva, 2011) and of the Geological and Palaeontological Sites of Paraná Project by Mineropar (Piekarz & Liccardo, 2006). Both projects promote the development of local communities seeking the territorial education, the geoheritage valuation, and the increase of the economic sector, all based on sustainability principles. Recognizing that it is impossible for communities with low educational standards to achieve a sustainable development, the United Nations have decided to promote the Decade for the Education of Sustainable Development between 2005-2014 (UNESCO Brasil, 2005). Henriques et al. (2011) have underlined the relation between geoconservation and education for sustainable development. The present work in progress in Salvador city (Bahia, NE Brazil) (Figure 1) aims the promotion of geoconservation based on the production of geotourism materials where the association between the natural characteristics of geodiversity and its use in old buildings is well documented. This strategy intends to contribute for the popularization of geosciences amongst general public and students. Presently, there are no initiatives of this kind in Bahia state. During 2004, the state geological survey had implemented some interpretative panels in some geosites. Nevertheless, after some years with no maintenance, no panels were left due to vandalism.



Figure 1. Salvador city location. Source: Adapted from Pereira (2010).

2. CASE STUDY – SALVADOR, BAHIA, BRASIL

The city of Salvador with a population of around 2.6 million inhabitants is the capital of Bahia state. It is the fifth Brazilian city with higher number of national and international tourists that seek different types of interests: the architecture of the old city centre, churches and monuments from the 16th and 18th centuries, the typical gastronomy and the local landscape. In spite of being a city with a high population density, there are still some geosites that can be identified in the area. Together with some geocultural sites, we intend to promote an urban geotourism path in order to provide tourists a better understanding of Salvador's heritage. Urban pedestrian paths are being used all over the world to promote local geology and popularize scientific concepts (for instance: Robinson 1982, Bennett *et al.*, 1996, McCann-Murray 2001, Stern *et al.*, 2006, Licardo *et al.*, 2008, Silva 2009, Caetano *et al.*, 2010, Carvalho 2010, Lamberto & Caetano 2010).

The historical city centre of Salvador assembles the richest architectural asset of colonial baroque of 16th and 17th centuries of all Latin America, which had justified its inscription in the UNESCO's World Heritage List in 1985. Beside their historical and architectural values, some churches were built with exotic stones from Europe. Pinto *et al.* (2010) made a preliminary inventory of these rocks and have concluded that they can provide a solid basis to develop geoeducational activities based on a diversity of subjects such as petrography of different rock types (sandstones, limestones, marbles), palaeontology and application of geological materials in our daily life.

Under the geological point of view, Salvador is located on the Salvador-Esplanada belt, part of São Francisco Craton (Barbosa, et al. 2005 apud Souza, 2008) containing three main domains: i) the Recôncavo Sedimentary Basin is constituted by Mesozoic sedimentary rocks and integrates a larger system known as Recôncavo-Tucano-Jatobá bordered in the east by the Salvador fault; ii) the Atlantic Coastal Margin formed by Tertiary and Quaternary sediments (clays and sand) related with climatic changes and sea level fluctuations; iii) the Salvador High which corresponds to a horst of Archaic and Palaeoproterozoic metamorphic rocks dividing the Recôncavo Basin and the Atlantic Ocean.

The identification of geosites in Salvador area in order to complement the geocultural sites is being developed. Amongst the preliminary data, the following geosites can be referred: the Salvador Fault (originating a 74 meters high scarp along 6 km); the Mont Serrat Conglomerate; the Abaeté Lagoons, the Farol da Barra Beach; and the Forte Beach. Amongst the geocultural sites there are the Ordem Terceira de São Francisco Church, the São Francisco Church, the São Salvador Cathedral, Conceição da Praia Church, Nossa Senhora do Carmo Church, São Bento Monastery, and the Geological Museum of Bahia.

3. CONCLUDING REMARKS

In conclusion, we believe that the association of geosites with geocultural sites can provide a backbone for an educational strategy to promote geosciences and geoconservation. This association stresses the concept of geodiversity making in evidence its importance for the society.

Acknowledgments

This work is part of the A.B.C. Pinto PhD project that is under development with the supervision of D.C. Rios and J. Brilha. A special acknowledgment is due to C.S.O. Rosato. The PhD project is partially sponsored by the Erasmus Mundus External Cooperation Window (European Union).

References

- Bennett, M.R.; Doyle, P.; Larwood, J.G.; Prosser, C.D. (1996). *Geology on your Doorstep: the role of urban geology in earth heritage conservation*. Published by The Geological Society, Reino Unido. 288p.
- Caetano P.S.; Lamberto V.; Verdial, P.H. (2010). *Geologia Eclesiástica dos Prazeres aos Anjos: um percurso geoturístico na cidade de Lisboa*. Revista Electrónica de Ciências da Terra. Geosciences On-line Journal. ISSN 1645-0388. Volume 15, nº 55 - VIII Congresso Nacional de Geologia, Portugal.
- Carvalho, H.L. de (2010). *Patrimônio geológico do centro histórico de Natal*. Relatório de Graduação. Centro de Ciências Exatas e da Terra. Departamento de Geologia. Univ. Federal do Rio Grande do Norte. 120p.
- Henriques, M.H., Pena dos Reis, R., Brilha, J., Mota, T. (2011). *Geoconservation as an Emerging Geoscience*. *Geoheritage*, 3, 117-128.
- Hose, T.A. (2000) *European Geotourism - geological interpretation and geoconservation promotion for tourists*. In: *Geological Heritage: its conservation and management*. D. Barrettino, W.A.P. Wimbledon, E. Gallego (eds.). *Património geológico: conservación y gestión*. Instituto Tec. Geominero de España, Madrid. 212p.
- Lamberto, V.; P.S. Caetano (2010). *Geoturismo Slow*. Revista Electrónica de Ciências da Terra. Geosciences On-line Journal. ISSN 1645-0388. Volume 15, nº 56 - VIII Congresso Nacional de Geologia, Portugal.
- Licardo, A.; Pierkaz, G.; Salamuni, E. (2008). *Geoturismo em Curitiba*. 1ª Edição. Editora Mineropar. ISBN 9788560173013 122p.
- Mansur, K. & Silva, A.S. (2011). *Society's Response: Assessment of the Performance of the "Caminhos Geológicos" ("Geological Paths") Project, State of Rio de Janeiro, Brazil*. *Geoheritage*, 3, 27-39.
- McCann-Murray, S. (2001). *A geologic walking tour of building stones of downtown Baltimore, Maryland*. Department of Natural Resources, State of Maryland. Educational Series nº 10. 13p.

- Pereira, R. G. F. de (2010). Geoconservação e desenvolvimento sustentável na Chapada Diamantina (Bahia-Brasil). Tese de Doutorado em Ciências. Especialidade em Geologia. Universidade do Minho. 317p.
- Piekarz, G. & Liccardo, A. (2006). Programa Sítios Geológicos e Paleontológicos do Paraná – situação atual e tendências. Anais do XLIII Congresso Brasileiro de Geologia, Aracaju, p. 89.
- Pinto, A.B.C.; Rosato, C.S.O.; Rios, D.C; Barreto, J.M.C.; Oliveira, N.S.A. (2010). Rochas Ornamentais na Geologia Urbana: uma das sete maravilhas portuguesas no mundo. Revista Electrónica de Ciências da Terra. Geosciences On-line Journal. ISSN 1645-0388. Volume 15, nº 54 - VIII Congresso Nacional de Geologia, Portugal.
- Silva, C.M. da (2009). “Fósseis ao virar a esquina”: um percurso pela paleontologia e pela geodiversidade urbana de Lisboa. Paleolusitana, nº 1. p.459-463.
- Souza, J.S. de (2008). Mapeamento geológico da área do Farol da Barra, Salvador-Bahia, Brasil. Monografia. Universidade Federal da Bahia. 69p.
- Stern A.G., Riccomini C., Fambrini G.L., Chamani, M.A.C. (2006). Roteiro Geológico pelos edifícios e monumentos históricos do Centro da Cidade de São Paulo. Rev. Brasileira de Geociências, 36(4): 704-711.
- Robinson E. (1982). A geological walk around the City of London – Royal Exchange to Aldgate. Proceedings of the Geologists Association, 93:225-246.
- UNESCO (2005). Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável 2005-2014: documento final do esquema internacional de implementação. Edição publicada pelo Escritório da UNESCO no Brasil, Brasília. 113p.

St. John's 2012

Technical Program

SS15: Preservation of geological heritage and its contribution to education and economic development

Sponsored by / Parrainé par: /

Organizers / Organisateur: Amanda McCallum, Godfrey Nowlan and Pierre Verpaelst

Room / Salle: **Salon G**

Date: 5/29/2012

Time: 10:10 AM

Presenter: Debora C. Rios

Geotourism in urban environments: Salvador, the former capital of Brazil

Rios, D.R., University of Toronto, 22 Russell St., Toronto, ON M5S 3B1, debora.rios@utoronto.ca (CAPES/CNPq/FAPESB/UFBA), Pinto, A.B.C., University of Minho, Portugal (CNPq/Erasmus Mundus), Brilha, J.B.R., University of Minho, Portugal, and Rosato, C.S.O., Federal University of Bahia/Secretaria de Industria, Comercio e Mineracao, Brazil (CAPES/FAPESB)

Salvador plays an important role in the history of Brazil, as it was the first economic and political capital of the Country. Its exuberant and diverse natural assets attract thousands of visitors. A maritime approach reveal the splendor of All Saints' Bay in the scenic surroundings of a geological fault. Many other natural aspects contribute to our proposal of Salvador as a place for Earth Sciences promotion. It is located on the Salvador-Esplanada belt, part of the Sao Francisco Craton. Three main geological domains are exposed: (i) a horst of Precambrian rocks, the "Salvador High"; (ii) Mesozoic-sedimentary rocks represented by the Tucano-Reconcavo basin, the "Salvador Low"; and (iii) Tertiary-Quaternary sediments - creating kilometers of clear and calm blue-warm-water beaches - related to sea-level fluctuations and climatic changes. This work categorizes four geosites, describing and integrating them to geocultural sites to create an urban Geotouristic guide. They include: (1) The Salvador-Fault - a 74 meters high scarp that extends for almost 6 km; (2) the Mont-Serrat conglomerates; (3) the Abaete Lagoons, including an extensive area of white-sand dunes; and (4) mafic-dykes exposed from Farol da Barra to Forte beaches, recording Brazil-Africa extension. Associated Geocultural areas include: (1) historical and magnificent buildings - located in the Pelourinho, a World Heritage Site by Unesco - in which gold and precious stones were used along with rocks as ornamental/dimensional materials; (2) the Geological Museum of Bahia, (3) the Garcia d'Avilla Castle, with medieval characteristics that are singular on the American continent, and (4) the base for Projeto Tamar, that saved more than two million sea turtles from extinction. The oldest city in Brazil hosts a high populational density (>2.5 million habitants), a rich gastronomy and architecture, a mixing of cultures and increasing violence, ranking Salvador as one of the 50's more violent cities in the World. This initiative aims the sustainable development, increasing the (geo)educational standards for the young generation of Brazilians. The Geoheritage valuation and the creation of didactic materials are some of the possible strategies to change the future. By protecting this rich geological and cultural patrimony, Geotouristic initiatives will ensure the development of high quality tourism projects, promoting Earth Sciences education, and preventing destruction of unique geosites. Hope this initiative will put in evidence the importance of Geoconservation and to promote the concept of Geodiversity in Brazil, while giving the World an opportunity to meet our rich Geoheritage.



**A DIVULGAÇÃO DA GEODIVERSIDADE DA CIDADE DE SALVADOR-BAHIA,
BRASIL COMO FERRAMENTA PARA A EDUCAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS**
*GEODIVERSITY DISSEMINATION OF THE CITY OF SALVADOR-BAHIA, BRAZIL AS A
TOOL FOR GEOSCIENCES EDUCATION*

Acacia B. C. Pinto (1), Débora C. Rios (2) & José B. R. Brilha (3)

- (1) Centro de Ciências da Terra, Universidade do Minho, Braga, Portugal e CPG Geologia, Instituto de Geociências da Universidade Federal da Bahia, Salvador, Brasil. Email: acaciabastos@yahoo.com.br
- (2) CPG Geologia, Instituto de Geociências da Universidade Federal da Bahia, Salvador, Brasil. Email: dcrios@ufba.br
- (3) Centro de Ciências da Terra, Universidade do Minho, Braga e Centro de Geologia da Universidade do Porto Portugal. Email: jbrilha@dct.uminho.pt

Palavras-chave: Geodiversidade; Educação em Geociências; Salvador; Geoconservação.

A contribuição das Geociências é fundamental para uma formação em educação científica e ambiental esclarecedora e formativa no contexto do Sistema Terra. Conforme Compiani & Gonçalves (1996) referiram, o conhecimento do Sistema Terra contribui para a apropriação material do planeta, possibilitando a sobrevivência da humanidade; discute e fundamenta valores; analisa as consequências sociais e ambientais da alteração da terra; pressupõe a interferência social e possibilita o desenvolvimento de atitudes nos jovens. Neste sentido, este trabalho pretende promover o ensino/aprendizagem da Geologia em diferentes contextos, elaborando percursos urbanos para a observação de aspectos da geologia em pontos turísticos da cidade de Salvador. Estes percursos que possibilitarão a divulgação da geodiversidade da cidade estarão presentes num Guia Geoturístico e num Livro-cartilha, ambos com linguagem acessível ao público escolar e ao público em geral. Os geossítios selecionados são de idade desde o Arqueano ao Cenozóico os quais permitirão a compreensão cronológica da história geológica da cidade. Os geossítios inventariados são: Praia do Farol da Barra onde são encontradas as rochas mais antigas da cidade (Arqueano); a emblemática Falha Geológica de Salvador que divide a cidade em Cidade Alta (Precambriano) e Cidade Baixa (Mesozóico); o Conglomerado de Mont Serrat; a Área de Proteção Ambiental Dunas e Lagoas do Abaeté (Pleistoceno); Praia do Forte (Holoceno). Serão agregados a este roteiro geoturístico e educativo um circuito no Centro Histórico, o maior conjunto arquitetónico dos séculos XVI-XVIII de estilo colonial barroco da América Latina, considerado Patrimônio Cultural da Humanidade pela UNESCO desde 1985. A identificação e a caracterização das rochas ornamentais das igrejas e monumentos do Centro Histórico, como no trabalho feito por Pinto *et al.* (2010) na Igreja da Ordem 3ª de São Francisco possibilitam, no âmbito da educação em geociências, o conhecimento dos aspectos petrográficos de rochas sedimentares (arenitos e calcários) e metamórficas (mármore) e introdução à paleontologia (micro fósseis). Dentre os locais de interesse geocultural destacam-se a Igreja e Convento de São Francisco, a Catedral Basílica de São Salvador, a Igreja Conceição da Praia, a Igreja de Nossa Senhora do Carmo e o Mosteiro de São Bento. O propósito de somar os geossítios aos locais de interesse geocultural é de aproveitar o potencial geológico de Salvador para alcançar um maior número de pessoas, tendo em vista, que os locais são de fácil acesso e rotineiramente visitadas pela população local e por turistas de todo o mundo, facilitando a divulgação, a sensibilização das pessoas e a popularização do conhecimento, fomentando a educação em geociências e consequentemente promovendo a Geoconservação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Compiani, M.; Gonçalves, P. W. (1996). Epistemología e Historia de la Geología como fuentes para la selección y organización del curriculum. Enseñanza de las Ciencias de la Tierra, Girona, v. 4, n. 1, pp. 38-45.
- Pinto, A.B.C.; Rosato, C.S.O.; Rios, D.C.; Barreto, J.M.C.; Oliveira, N.S.A. (2010). Rochas Ornamentais na Geologia Urbana: uma das sete maravilhas portuguesas no mundo. Revista Electrónica de Ciências da Terra. Geosciences On-line Journal. ISSN 1645-0388. Volume 15, nº 54 - VIII Congresso Nacional de Geologia, Portugal.

Geoturismo em Salvador: As rochas ornamentais da Igreja Basílica de Nosso Senhor do Bonfim

*Acacia Bastos Couto Pinto¹ Claudio Sergio Oliveira de Rosato¹ Débora Correia Rios¹
Nicholas Stevam Amancio de Oliveira¹*

¹ Universidade Federal da Bahia

Com o objetivo de estudar o Patrimônio Geológico de Salvador iniciou-se o inventário dos tipos litológicos utilizados na construção dos prédios do Centro Histórico, constatando-se que, entre os séculos XVI e XVIII, várias construções da cidade utilizaram rochas de diversas características petrográficas, a maioria trazida de Portugal como lastro de navios. Estes levantamentos estão sendo a base para a elaboração de um Guia Geoturístico deste Patrimônio Geológico Urbano, cujo roteiro inclui igrejas, casarios e monumentos e, ao identificar as rochas ornamentais mais utilizadas, suas características petrográficas e procedências, permite propor medidas que garantam sua Geoconservação, facultando e promovendo o ensino/aprendizagem da Geologia através da popularização das geociências. Dando prosseguimento na elaboração desse guia, o terceiro ponto é a Igreja Basílica de Nosso Senhor do Bonfim, templo católico, localizada na Sagrada Colina, na península de Itapagipe, em Salvador. Construída em estilo neoclássico com fachada em rococó, essa típica igreja colonial portuguesa possui duas torres sineiras laterais. A Igreja do Bonfim de Salvador chama a atenção por suas dimensões e pela posição de destaque na elevação onde foi instalada, construída entre 1746 e 1754, para abrigar a imagem do Senhor Bom Jesus do Bonfim, trazida de Lisboa, em 1745. Em 1927, o papa Pio XI elevou o templo à dignidade de Basílica. A variedade de rochas utilizadas na construção e ornamentos, além do uso do ouro em grande parte do revestimento e decoração do altar e oratórios, lhe confere importante destaque dentre as construções portuguesas no período do Brasil Colônia. Além disto, a utilização do conhecimento geológico se aplica coerentemente a este monumento composto por peças importantes para a conceituação deste Patrimônio Geológico Urbano, que, devido a sua relevância histórico-geológica, necessita de monitoramento constante a fim de preservar o testemunho da riqueza e da diversidade litológica presente na arquitetura colonial brasileira. Nesta construção foram utilizados basicamente três tipos de rocha: (i) o arenito, procedente de jazidas e pedreiras locais, (ii) o calcário, conhecido como Lioz Português, e (iii) mármore importados de Portugal, utilizados em menor escala na construção e principalmente na ornamentação. A fachada é coberta por azulejos brancos portugueses, que chegaram à igreja cem anos depois da construção. O interior é neoclássico, apresentando feições mais simples e utilizando em maior escala as rochas trazidas de Portugal, além de pinturas de homens e nuvens no teto, feitas entre 1818 e 1820 por Franco Velasco. Os pisos dos corredores laterais e detalhes de ornamentação são em mármore enquanto o altar-mor, o piso central, as pias batismais e os lavabos são ricamente ornamentados em calcário Lioz, bem como os pisos externo e a escadaria da Igreja. A identificação e a caracterização das rochas ornamentais na Igreja possibilitaram, além do conhecimento do seu aspecto petrográfico, inventariar a utilização na geologia urbana de vários materiais pétreos, destacando-se a riqueza de cores e os belíssimos trabalhos de cantaria presentes nos ambientes externos e internos, bem como a demonstração dos traços histórico-culturais comuns entre os povos luso-brasileiros.

Palavras Chaves: GEOTURISMO; PATRIMÔNIO GEOLÓGICO.

GUIA DIGITAL PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS: A GEODIVERSIDADE DE SALVADOR NA PONTA DOS DEDOS.

Acacia Bastos Couto Pinto^{1,2}; *Débora Correia Rios*^{1,3} & *Arley de Andrade Pinto*⁴

¹ GPA-Laboratório de Petrologia Aplicada à Pesquisa Mineral, Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador. Curso de Pós-Graduação em Geologia. acaciabastos@yahoo.com.br, dcrios@ufba.br; ² Bolsista de Doutorado, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior; ³ Bolsista de Produtividade em Pesquisa 2, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico; ⁴ Diretor Técnico da S4i – Soluções para Internet. arley@s4i.com.br

RESUMO: A disseminação do conhecimento com maior velocidade no mundo globalizado tomou grandes proporções com a fluidez das informações através da internet. Na era dos microcomputadores, *tablets*, *iphones*, celulares e chips a conexão das informações acontecem num clique ou num toque em *touch screen*. A comodidade e agilidade com que se resolvem situações rotineiras fizeram com que as pessoas se habituassem aos dispositivos móveis. Com esses dispositivos é possível muito mais do que apenas fazer chamadas e enviar mensagens. A cada dia a tecnologia avança e as inovações tomam conta de tudo em nosso cotidiano, nos aparelhos pessoais, nos sistemas bancários, lojas, shoppings, tudo está conectado virtualmente. Neste meio técnico-científico-informacional em que vivemos, a ciência, a tecnologia e a informação são a base da dinâmica do espaço. Acompanhando estas tendências mundiais e pensando numa nova alternativa de acessibilidade a informações geocientíficas para o público em geral estamos desenvolvendo em parceria com a empresa S4iSoluções para Internet um guia digital para dispositivos móveis sobre a geodiversidade da cidade de

Salvador. Os locais escolhidos para compor o roteiro geoturístico já fazem parte da rota turística da cidade, mas que ainda não são conhecidas em seu aspecto geológico. O guia permite maior autonomia ao turista/visitante, pois este terá em mãos toda informação necessária para seguir sozinho o roteiro geoturístico proposto, a começar por sua localização geográfica num mapa. Ao iniciar o guia, o turista poderá se localizar num mapa e escolher o local que deseja visitar a partir da proximidade de sua localização e daí conseguirá chegar a todos os pontos. O patrimônio geológico de Salvador e os exemplares da geodiversidade (rochas ornamentais, ouro, fósseis) encontrados em igrejas do Pelourinho estarão disponíveis na ponta dos dedos dos turistas. Ao escolher o local desejado para a visita, o aplicativo disponibilizará imagens, informações histórico-culturais sobre os monumentos e curiosidades sobre as rochas, os processos e ambientes de formação. Sejam os turistas atraídos, a princípio, pela cultura, história e beleza paisagística da cidade, sejam os entusiastas da Geologia ou apenas um curioso, o guia digital será disponibilizado gratuitamente para *download* na loja *on-line* de aplicativos da Google - Google Play. Assim, pensamos estar disseminando o conhecimento geocientífico, demonstrando a importância dos recursos geológicos, fomentando a Geoconservação e incentivando o turismo na vertente geológica.

PALAVRAS-CHAVE: GEODIVERSIDADE; GUIA DIGITAL;
DISPOSITIVOS MÓVEIS.

A GEODIVERSIDADE DO CENTRO HISTÓRICO DE SALVADOR CONTADA NUMA HISTÓRIA EM QUADRINHOS: “PELAS PEDRAS DO PELÔ”, UM RECURSO DIDÁTICO PARA O PÚBLICO INFANTO-JUVENIL.

Acacia Bastos Couto Pinto^{1,2} & *Débora Correia Rios*.^{1,3}

¹ GPA-Laboratório de Petrologia Aplicada à Pesquisa Mineral, Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia, Brasil. Curso de Pós-Graduação em Geologia. acaciabastos@yahoo.com.br, dcrios@ufba.br; ² Bolsista de Doutorado, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior; ³ Bolsista de Produtividade em Pesquisa 2, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

Articular a educação em geociências com o ambiente onde se vive facilita enormemente o aprendizado dos alunos e, utilizar a própria cidade como objeto de estudo em sala-de-aula pode ser muito mais aliciante numa turma onde o público é infanto-juvenil. Ao estudar a geologia urbana de Salvador, por exemplo, os jovens tem a possibilidade de entender os processos que deram origem as paisagens que vemos hoje, como a emblemática Falha de Salvador que divide a cidade em Cidade Alta e Cidade Baixa; de comprovar que um dia os continentes estiveram unidos, tendo em seu ambiente de estudo a Baía de Todos os Santos testemunhando a separação Brasil-África e de estudar diferentes tipos de rochas com os exemplares das rochas ornamentais das igrejas do Pelourinho. São esses os temas que iniciam a historinha em quadrinhos da revista “Pelos pedras do Pelô” que revelam o cenário de uma Salvador histórica, culturalmente diversa, etnicamente mista e geologicamente rica. O uso da história em quadrinhos para tratar da geologia empregada no Centro Histórico de Salvador deve-se ao fato dos quadrinhos

demonstrarem ser uma importante ferramenta que estimula e aproxima os alunos. As histórias em quadrinhos “falam” de uma forma que o público infanto-juvenil entende e se identifica, pois a linguagem escrita juntamente com a imagem facilitam o aprendizado e possibilita, neste caso, a alfabetização geocientífica. As imagens dos quadrinhos de “Pelas pedras do Pelô” assumem um importante papel, pois retratam ambientes comuns do cotidiano dos soteropolitanos podendo ser interpretadas adquirindo sentido dentro do contexto em que o leitor está inserido. Nesta revistinha, os personagens, em sua maioria crianças com idades entre 7 e 12 anos, fazem um *tour* pelo Pelourinho apresentando a geologia empregada na construção e ornamento das igrejas e de uma maneira simples, lúdica e leve são transmitidos conceitos atuais como geodiversidade, patrimônio geológico, geoturismo e geoconservação. Os personagens aguçam a curiosidade e despertam os leitores para a leitura do ambiente onde vive para perceber que a geologia está em toda parte. A leitura da paisagem é um exercício que deve ser incentivado ainda no período escolar para despertar desde cedo o interesse pela “descoberta”, pela pesquisa, pelos estudos, tornando uma pessoa crítica do ambiente onde vive. Acreditamos que trabalhar assuntos da geologia quando esta se encontra contextualizada no meio urbano onde os objetos de estudos são de fácil acesso, gratuitos e que fazem parte do cotidiano das pessoas aumenta ainda mais as chances de melhor envolvimento e entendimento do assunto. A revistinha foi pensada, planejada e criada para “traduzir” alguns conteúdos geológicos numa linguagem acessível, estimulante, criativa, comunicativa e humorada. “Pelas pedras do Pelô” é um recurso educativo atual, inovador e lúdico, pensada e escrita para crianças e adolescentes, mas que encantará também aos adultos.

PALAVRAS-CHAVE: GEODIVERSIDADE; SALVADOR;
HISTÓRIA EM QUADRINHOS

A CIDADE DE SALVADOR-BA E UM NOVO MODO DE PENSAR GEOLOGIA: TRILHANDO NOVAS FRONTEIRAS DA EDUCAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS.

Pinto, A. B. C.^{1,2} & Rios, D. C.^{1,3}

¹GPA-Laboratório de Petrologia Aplicada à Pesquisa Mineral, Instituto de Geociências, UFBA.

²Bolsista de Doutorado – CAPES, acaciabastos@yahoo.com.br ; ³Bolsista de Produtividade em Pesquisa – CNPq, debora.rios@pq.cnpq.br

RESUMO: No Brasil, as Ciências da Terra, fundamentais para a formação do cidadão consciente e crítico sobre o meio onde vive, ainda não estão inseridas no currículo escolar de forma coesa e regular. O espaço destinado aos assuntos relacionados a geologia, por exemplo, é mínimo, e os motivos são variados, desde ter sido considerada “engenharia” nos anos 60, passando pela deficiência na estrutura dos cursos, a falta de capacitação dos professores, ou até mesmo desconhecimento da sua importância, gerando aulas desinteressantes e sem aproximação com a realidade do aluno. A conexão dessa realidade com os assuntos abordados em sala de aula requer do professor domínio sobre o tema e apropriação do espaço comum de todos: a cidade. Contudo, a falta de vivência dos professores com temas relacionados à geologia faz com que essa área do conhecimento se distancie cada vez mais da cultura da população. A utilização do espaço urbano como instrumento para o aprendizado possibilita uma melhor compreensão e amplia as possibilidades de interdisciplinaridade e multidisciplinaridade. Com o objetivo de colaborar para a redução desta lacuna, este trabalho apresenta a proposta de uma excursão geológica na cidade de Salvador. Com sua beleza paisagística, Salvador apresenta registros importantes da história da terra que a maioria das pessoas desconhece. O patrimônio geológico presente na cidade permite interpretar e compreender diversos processos geológicos. Os geossítios que fazem parte desta excursão foram inventariados através do trabalho de doutoramento da primeira autora. O roteiro geológico possibilitará a familiarização com a geologia *in situ* e a geologia *ex situ* através de elementos da geodiversidade como as rochas ornamentais em monumentos do Centro Histórico. O georoteiro foi pela primeira vez apresentado e executado parcialmente pelo público no curso de capacitação em geociências oferecido a 400 professores do ensino fundamental e médio através de uma parceria com o Instituto Anísio Teixeira da Secretaria de Educação do Estado da Bahia. Esta excursão consiste em apresentar a geodiversidade de Salvador, ressaltando seus valores científico, didático, cultural e turístico; difundir a importância da geoconservação e capacitar os professores para a leitura geocientífica do ambiente. A excursão tem início nos geossítios testemunhos da separação Brasil-África como a Baía de Todos os Santos, a Falha Geológica de Salvador e as dobras e diques da Orla Oceânica. Inclui também elementos da geodiversidade presentes em igrejas do Pelourinho como o calcário Lioz, arenitos, fósseis de rudistas e ouro. O último ponto da visita ocorre no Museu Geológico da Bahia, cujo acervo apresenta de forma didática e lúdica aspectos variados das Geociências. A junção dos aspectos naturais e antropizados da geologia num único roteiro possibilita diferentes formas de ver e ler a geologia, desbravando novos caminhos para uma melhor educação geocientífica.

PALAVRAS-CHAVE: EDUCAÇÃO, GEOLOGIA, SALVADOR.

GEODIVERSIDADE E PATRIMÔNIO GEOLÓGICO: FERRAMENTAS PARA A DIVULGAÇÃO E ENSINO DAS GEOCIÊNCIAS.

Pereira, R. F.^{1, 2}; Bastos, A.¹; Silva Filho, R.A.³

¹ Instituto de Geociências da Universidade Federal da Bahia; ²Terraquatro Geologia e Meio Ambiente Ltda.;
³Museu Geológico da Bahia

RESUMO: A geodiversidade engloba os elementos abióticos do meio natural, incluindo os processos das dinâmicas interna e externa da terra, que resultam nas diversas manifestações do substrato geológico. Este substrato, por sua vez, constitui o palco onde se instalaram e desenvolvem as diversas intervenções antrópicas de apropriação e ocupação da Terra. Isto acaba resultando em um jogo no qual se dão alterações significativas no meio natural.

Parte dos elementos constituintes da geodiversidade, dotados de valores superlativos e que são representativos da história e evolução do nosso planeta, fazem parte do patrimônio geológico. Nos últimos anos, as ações de inventariação, valoração e valorização deste patrimônio vêm constituindo um campo importante aos geocientistas, contribuindo para a conservação das ocorrências de inegável valor científico, pedagógico, cultural e/ou turístico, que são importantes para a compreensão da dialética entre história da Terra e ocupação antrópica. Instrumentaliza-se, assim, um uso mais sustentável dos recursos naturais abióticos.

No cenário nacional, a atual divulgação geocientífica sofre o ônus da falta de interfaces entre geocientistas e discentes do ensino básico. No intuito de difundir os conhecimentos ligados às Ciências da Terra e contribuir para a inserção destes temas nas escolas do ensino fundamental e médio, foi realizado um curso de formação de professores da rede pública do Estado da Bahia, que abordou cinco linhas temáticas, inseridas no conteúdo programático das escolas públicas. Dentre estas, foi incluída uma vertente vinculada à geodiversidade e ao patrimônio geológico, representando uma componente didática de grande relevância na divulgação e ensino das geociências. As atividades foram divididas em três áreas de atuação:

- Palestras – foram ministradas palestras para dois grupos de professores, sendo o primeiro constituído por professores do ensino fundamental e o segundo por professores do ensino médio. Nestas palestras foram discutidos os conceitos básicos sobre geodiversidade, patrimônio geológico e geoconservação, enfocando os locais de destaque e representativos da geologia da Bahia. Na elaboração destas palestras buscou-se mostrar aos professores a relevância do patrimônio geológico, mecanismos para sua identificação e valorização no território e a sua utilização como um recurso no ensino de temáticas ligadas às Ciências da Terra.
- Saída de campo – foram também formados dois grupos de professores, separados no ensino fundamental e médio, sendo realizadas visitas em geossítios representativos da geologia de Salvador, buscando despertar nos professores o olhar de campo e desenvolver a capacidade de observação dos elementos abióticos da paisagem, exemplificando o que foi tratado na palestra.
- Oficinas – nesta atividade foi trabalhada a percepção dos elementos que compõem os relevos atuais, que são elementos decisivos para a compreensão dos processos pelos quais passou a crosta terrestre. Foram utilizados modelos tridimensionais da cidade de Salvador, em escala reduzida, para exemplificar a conformação superficial e natural do relevo e as transformações impostas pela utilização antrópica do espaço.

Com a ligação direta entre pesquisadores geocientíficos e discentes, espera-se fornecer a estes instrumentos de melhor abordagem dos temas afetas à Geodiversidade e a interface antrópica. Além, espera-se reduzir a um mínimo as distorções várias observadas, ainda, na transmissão deste conhecimento.

PALAVRAS-CHAVE: EDUCAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS, PATRIMÔNIO GEOLÓGICO, USO E OCUPAÇÃO DO SOLO EM SALVADOR.