

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E EXATAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**

Fabiano Vedoto Ferreira

**INTERPRETANDO A GEOMEMÓRIA DOS BLOCOS CONSTRUTIVOS  
DAS RUÍNAS DE SÃO MIGUEL DAS MISSÕES (RS, BRASIL)**

Santa Maria, RS  
2016

**Fabiano Vedoto Ferreira**

**INTERPRETANDO A GEOMEMÓRIA DOS BLOCOS CONSTRUTIVOS DAS  
RUÍNAS DE SÃO MIGUEL DAS MISSÕES (RS, BRASIL)**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Geografia, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do título de **Mestre em Geografia**.

Orientador: Prof. Dr. André Weissheimer de Borba

Santa Maria, RS  
2016

Fabiano Vedoto Ferreira

**INTERPRETANDO A GEOMEMÓRIA DOS BLOCOS CONSTRUTIVOS DAS  
RUÍNAS DE SÃO MIGUEL DAS MISSÕES (RS, BRASIL)**

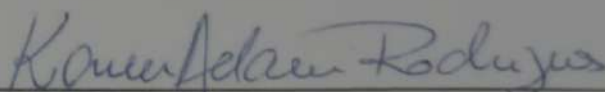
Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado  
do Programa de Pós-Graduação em Geografia,  
da Universidade Federal de Santa Maria  
(UFSM, RS), como requisito parcial para  
obtenção do título de **Mestre em Geografia**.

Aprovado em 18 de Fevereiro de 2016



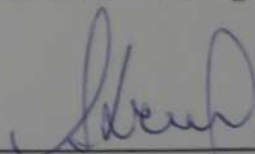
---

André Weissheimer de Borba, Dr. (UFSM)  
(Presidente/Orientador)



---

Karen Adami Rodrigues, Dr<sup>a</sup>. (UFPEL)



---

Adriano Severo Figueiró, Dr. (UFSM)

Santa Maria, RS  
2016

Ficha catalográfica elaborada através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Central da UFSM, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Ferreira, Fabiano Vedooto  
Interpretando a geomemória dos blocos construtivos das ruínas de São Miguel das Missões (RS, Brasil). / Fabiano Vedooto Ferreira.-2016.  
121 p.; 30cm

Orientador: André Weissheimer de Borba  
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Programa de Pós-Graduação em Geografia e Geociências, RS, 2016

1. Patrimônio cultural 2. Geomemória 3. Blocos construtivos 4. Geoconservação 5. Missões Jesuíticas I. Borba, André Weissheimer de II. Título.

---

© 2016

Todos os direitos autorais reservados a Fabiano Vedooto Ferreira. A reprodução de partes ou do todo deste trabalho só poderá ser feita mediante a citação da fonte.

E-mail: prof\_fabianogeo@hotmail.com

**Dedico esta dissertação aos meus pais  
Geraldo Rodrigues Ferreira e Vilma Vedoto Ferreira.**



## AGRADECIMENTOS

A construção e realização deste sonho ocorreu, essencialmente, pelo auxílio e dedicação de várias pessoas. Agradeço a todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste estudo. Com carinho e de maneira muito especial, expresso profunda gratidão:

- a Deus, pela saúde e serenidade na tomada de decisões ao longo de minha vida.

- a meus pais Geraldo Rodrigues Ferreira e minha mãe Vilma Vedoto Ferreira, por todo amor incondicional e apoio em todos os momentos, pois sempre acreditaram na minha capacidade e tudo que conquistei até aqui, devo a eles.

- a meus irmãos Carlos Ferreira e Sandra Ferreira pelo amor e sinceridade que nos une, e principalmente a meu irmão Gustavo Vedoto Ferreira por todo amor, incentivo e por me apresentar ao meu orientador, professor André de Borba.

- a minha linda namorada Seliane Prade, pelo amor e companheirismo incólumes, a dedicação, o carinho, a paciência, a compreensão, e pela força diária que necessitei em todos os momentos nessa caminhada, além da decisiva contribuição na construção desta dissertação.

- à Universidade pública, gratuita e de qualidade, pela oportunidade de desenvolver e concretizar este estudo.

- aos professores e ao curso de Geografia da Universidade Federal de Santa Maria, por contribuírem de uma forma ou de outra pela conquista deste título.

- a todos os meus amigos verdadeiros e principalmente ao grande amigo e mestre da língua portuguesa, professor Antônio Marcos Vargas Fagundes, pela amizade que já se estende por mais de 30 anos e pelos dias em que dedicou seu tempo a minha construção enquanto vestibulando.

- a meus companheiros da banda Maiô 23, pela amizade e incentivo constante, e a meu compadre, amigo e grande músico Robson Dias, por todo o apoio e incentivo.

- por fim, um agradecimento mais que especial a meu orientador e grande professor de geologia, Dr. André Wessheimer de Borba, por todo conhecimento, dedicação e apoio em todas as horas, além da participação efetiva na construção desta dissertação. Foi uma grande satisfação ter sido seu orientando. Muito obrigado!





## RESUMO

# INTERPRETANDO A GEOMEMÓRIA DOS BLOCOS CONSTRUTIVOS DAS RUÍNAS DE SÃO MIGUEL DAS MISSÕES (RS, BRASIL)

AUTOR: Fabiano Vedoto Ferreira  
ORIENTADOR: André Weissheimer de Borba

A presente dissertação insere-se na linha de pesquisa de Dinâmicas da Natureza e Qualidade Ambiental do Cone Sul do Programa de Pós-Graduação em Geografia do Centro de Ciências Naturais e Exatas da Universidade Federal de Santa Maria. Neste trabalho objetivou-se a compreensão e a interpretação dos aspectos de geomemória (a memória da evolução geológica) contida nos blocos construtivos (elementos da geodiversidade) das ruínas do sítio arqueológico de São Miguel das Missões e da fonte missioneira, e de sua importância no armazenamento de água, bem como a localização e inventariação dos geossítios da pedreira jesuítica e Esquina Ezequiel. Outro aspecto abordado são as estratégias geoeducativas enquanto importantes elementos de divulgação e conservação do patrimônio geológico missioneiro. A metodologia foi estruturada em seis itens: (1) revisão bibliográfica; (2) saídas a campo; (3) atividade experimental de interpretação geopatrimonial para docentes de nível superior; (4) interpretação dos aspectos geopatrimoniais com linguagem acessível para a elaboração do conteúdo de um painel interpretativo no sítio arqueológico de São Miguel das Missões; (5) elaboração de paródias musicais sobre a geomemória dos blocos construtivos de São Miguel das Missões e (6) integração dos resultados. Os resultados obtidos, além da compreensão plena da evolução geológica regional, foram cinco paródias musicais, contemplando os meios interpretativos personalizados, e um painel interpretativo contemplando os meios interpretativos não personalizados. As paródias foram compostas baseadas em canções populares e especificamente representativas de cada uma das regiões do Brasil, com o intuito de maximizar o conhecimento geográfico/geológico missioneiro do Rio Grande do Sul. A geomemória dos blocos construtivos da igreja da ex-redução de São Miguel Arcajo e fonte missioneira, assim como os geossítios da pedreira jesuítica e Esquina Ezequiel contêm importante registro de uma parte da evolução geológica da Terra, precisamente das Formações Botucatu e Serra Geral que remontam a um passado que antecede a existência da espécie humana e vincula-se à Era Mesozoica. Ações de interpretação geopatrimonial são indispensáveis para a geoconservação do patrimônio geológico e cultural missioneiro no Rio Grande do Sul.

Palavras-chave: Patrimônio cultural. Geomemória. Blocos construtivos. Geoconservação. Missões Jesuíticas.



## **ABSTRACT**

### **INTERPRETING THE GEOMEMORY OF THE BUILDING BLOCKS OF THE RUINS FROM SÃO MIGUEL DAS MISSÕES (RS, BRASIL)**

AUTHOR: Fabiano Vedoto Ferreira

SUPERVISOR: André Weissheimer de Borba

This work is part of the research line Natural Dynamics and Environmental Quality of the Southern Cone from the Program of Graduate Studies in Geography of the Federal University of Santa Maria (PPGGEO/CCNE/UFSM). This work aimed at understanding and interpreting of aspects of geomemory (the memory of geological evolution) contained in the building blocks (geodiversity elements) of the ruins of the archaeological site of São Miguel das Missões and missionary spring, and its importance in water storage, as well as the location and inventory of geosites of Jesuit quarry and Ezequiel Corner. Another aspect addressed here are the (geo)educational strategies as important elements of dissemination and conservation of the region's geological heritage. The methodology was structured in six items: (1) literature review; (2) fieldtrips; (3) experimental activity geopatrimonial interpretation for undergraduate students; (4) interpretation of geopatrimonial aspects with accessible language to prepare the content of an interpretive panel at the archaeological site of São Miguel das Missões; (5) development of musical parodies on the geomemory of the building blocks of São Miguel das Missões; and (6) integration of the results. The results, in addition to the full understanding of the regional geological evolution, were five musical parodies, contemplating custom interpretative means, and an interpretive panel, considering the non-personal interpretative means. The parodies were composed based on popular songs and specifically representing each region of Brazil, in order to maximize the geographical/geological message of the Missões region of Rio Grande do Sul. The geomemory of the building blocks of the former reduction of the church of São Miguel Arcanjo and missionary spring, as well as geosites of Ezequiel Corner and Jesuit quarry contain an important record of a part of the geological evolution of the Earth, precisely the Botucatu and Serra Geral formations dating back to a past that predates the existence of the human species and is linked the Mesozoic Era. Geopatrimonial interpretation is an indispensable action for geoconservation of geological and cultural heritage of the Missões region of Rio Grande do Sul.

Keywords: Cultural heritage. Geomemory. Building blocks. Geoconservation. Jesuit Missions.



## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 – Imagem de localização do Sítio Arqueológico de São Miguel das Missões e Fonte Missioneira no município de São Miguel das Missões (RS) .....23
- Figura 2 – Igreja da ex-redução de São Miguel Arcanjo; projetada pelo arquiteto italiano Gian Batista Primoli. ....24
- Figura 3 – Blocos construtivos (estratificações cruzadas) e a geomemória das construções históricas.....37
- Figura 4 – Parede da ruína da igreja de São Miguel das Missões, construída com blocos de arenitos que exibem estratificações cruzadas indicativas de transporte eólico em um paleodeserto (o paleodeserto Botucatu).....40
- Figura 5 – Formação, evolução e estrutura interna de duna estacionária .....41
- Figura 6 – Formação, evolução e estrutura interna de duna migratória .....41
- Figura 7 – As dimensões da Bacia Sedimentar do Paraná e do deserto Botucatu são perfeitamente associáveis às dimensões do que hoje constitui o Aquífero Guarani. A evolução geológica desta região, vinculada à falta de água no passado, hoje constitui um imenso reservatório de água .....43
- Figura 8 – Posição aproximada do paleodeserto Botucatu no continente Gondwana há aproximadamente 150 milhões de anos .....45
- Figura 9 – Afloramento de arenitos eólicos da Formação Botucatu na pedreira da Laje em São Miguel das Missões (RS), onde se observam os planos de estratificação cruzada de grande porte .....47
- Figura 10 – Lajes de arenitos (Formação Botucatu) utilizadas em calçamentos na cidade de Araraquara (SP) com evidências de icnofósseis (pegadas) recobertos por cimentos por alguns moradores.....50
- Figura 11 – (A) Ruínas de São Miguel das Missões, (B) fonte missioneira, (C) pedreira jesuítica e (D) Esquina Ezequiel .....69
- Figura 12 – Ruínas de São Miguel das Missões, declarada Patrimônio Cultural da Humanidade pela UNESCO no ano de 1983 (A); Pórtico de acesso a São Miguel das Missões, importante elemento cultural da memória guaraní (B); Espetáculo de som e luz, alternativa de interpretação da história e antecedentes da guerra Guaranítica (C); utensílio sacro construído com arenitos eólicos que serviu para importantes tarefas cotidianas na ex-redução de São Miguel (D) .....71
- Figura 13 – Nas partes mais nobres como a torre, foram utilizados arenitos mais frescos (sem alteração intempérica); e nas partes menos nobres da Igreja de São Miguel foram utilizados basaltos vesiculares e arenitos mais alterados .....72
- Figura 14 – Diferentes direções do mergulho dos estratos, dando indícios de movimentação de dunas eólicas e padrões de paleoventos diferentes (blocos construtivos das ruínas de São Miguel das Missões) .....73
- Figura 15 – Parte frontal da Igreja da ex-redução de São Miguel das Missões e a depredação ocasionada por atos de vandalismo .....74

Figura 16 – A fonte missioneira servia essencialmente para suprir as necessidades de abastecimento das reduções. ....	75
Figura 17 – Diferentes níveis da fonte missioneira; 1º nível: para beber água, 2º nível: para o banho e 3º nível: para lavagem de roupas. ....	76
Figura 18 – Fonte missioneira (sistema de proteção de nascentes).....	77
Figura 19 – Estratificações cruzadas identificadas na cabeceira da fonte missioneira. ....	78
Figura 20 – Placas indicativas da localidade da Fazenda da Laje onde encontra-se um importante geossítio da região missioneira do Rio Grande do Sul: a pedra jesuítica. ....	79
Figura 21 – Pedreira jesuítica indicativa da existência de paleodunas no paleodeserto Botucatu. ....	80
Figura 22 – Arenitos intertrápicos que formam a cava principal da pedra da Laje. ....	81
Figura 23 – Coleta fotográfica no geossítio da pedra jesuítica (A); estratificações cruzadas (B) e (D); grandes blocos de arenito com terreno rebaixado à direita, evidenciando ação de origem antrópica, ou seja, o corte das pedras pelos índigenas.....	82
Figura 24 – (A e B) Saída a campo realizada no dia 10/07/2015 na localidade de Esquina Ezequiel pertencente ao município de São Miguel das Missões (RS).....	83
Figura 25 – Arenitos avermelhados com estratificações cruzadas às margens da estrada de acesso à pedra da Esquina Ezequiel.....	84
Figura 26 – Relevo característico de coxilhas onde aflora um importante geossítio da região noroeste do Rio Grande do Sul. Ao fundo observa-se lavouras e no canto superior direito da imagem é visível uma parcela de solo exposto com aspecto avermelhado devido à alta concentração de óxido de ferro.....	85
Figura 27 – Pontos isolados com vegetação mais densa em meio à coxilha onde localiza-se a Pedreira de Esquina Ezequiel. Ainda assim, é possível observar-se grandes blocos rochosos espalhados pelo geossítio.....	86
Figura 28 – (A) Grandes blocos de arenito que serviram como matéria-prima para a igreja da ex-redução de São Miguel das Missões; (B) ranhuras indicativas de cortes laterais; (C) bloco talhado na base e com textura e cor associáveis há alguns blocos construtivos da igreja da ex-redução de São Miguel das Missões; (D) grande bloco talhado com corte indicativo de origem antrópica. .	87
Figura 29 – Cerca de pedras, importante elemento cultural observável no geossítio de Esquina Ezequiel (São Miguel das Missões).....	88
Figura 30 – Proposta do conteúdo de painel interpretativo a ser instalado no sítio arqueológico de São Miguel das Missões (RS). ....	91
Figura 31 – Acordes da paródia do bloquinhos. ....	95
Figura 32 – Acordes da paródia dos geossítios. ....	97
Figura 33 – Acordes da paródia do basalto e arenito. ....	99
Figura 34 – Acordes da paródia pegadas no deserto. ....	101
Figura 35 – Acordes da paródia do patrimônio cultural. ....	103
Figura 36 – Acordes da canção Gritos de Liberdade. ....	116

Figura 37 – Acordes da canção Moreninha Linda.....	117
Figura 38 – Acordes da canção Aquarela.....	119
Figura 39 – Acordes da canção Eu Só Quero um Xodó.....	120
Figura 40 – Acordes da canção Sinhá Pureza.....	121





## **SIGLAS CÓDIGOS DE NOTAS MUSICAIS**

**A = Lá maior**

**A7 = Lá com sétima**

**A7M = Lá com sétima maior**

**Bm = Si menor**

**B7 = Si com sétima**

**B4/7/9 = Si com quarta, sétima e nona**

**C = Dó maior**

**C/D = Dó com Ré**

**C/E = Dó com Mi**

**C#m7 = Dó sustenido menor com sétima**

**D = Ré maior**

**D/F# = Ré com Fá sustenido**

**Dm = Ré menor**

**E = Mi maior**

**Em = Mi menor**

**Em/D = Mi menor com Ré**

**F#7 = Fá sustenido com sétima**

**F7M = Fá com sétima maior**

**F#m7 = Fá sustenido menor com sétima**

**G = Sol maior**

**G/B = Sol com Si**

**G#m7 = Sol sustenido menor com sétima**



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO, CONTEXTO E OBJETIVOS</b> .....	21
1.1	OBJETIVOS .....	25
1.1.1	<b>Objetivo geral</b> .....	25
1.1.2	<b>Objetivos específicos</b> .....	26
<b>2</b>	<b>GEOCONSERVAÇÃO: CONCEITOS E FERRAMENTAS</b> .....	27
2.1	GEODIVERSIDADE .....	27
2.2	GEOPATRIMÔNIO .....	29
2.3	GEOCONSERVAÇÃO .....	30
2.4	GEOTURISMO .....	32
2.5	A GEOMEMÓRIA DAS CONSTRUÇÕES HISTÓRICAS .....	34
<b>3</b>	<b>A GEOMEMÓRIA DOS BLOCOS CONSTRUTIVOS DE SÃO MIGUEL DAS MISSÕES</b> .....	39
3.1	EVOLUÇÃO GEOLÓGICA DO PALEODESERTO BOTUCATU.....	43
3.2	A VIDA NO PALEODESERTO BOTUCATU .....	47
3.3	O PALEODESERTO FOSSILIZADO PELO VULCANISMO SERRA GERAL.....	50
3.4	O PALEODESERTO COMO RESERVA DE ÁGUA - O SISTEMA AQUÍFERO GUARANI.....	53
<b>4</b>	<b>INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL E GEOPATRIMONIAL</b> .....	57
4.1	PAINÉIS INTERPRETATIVOS .....	60
4.2	GEOEDUCAÇÃO: MÚSICA COMO INSTRUMENTO INTERPRETATIVO DO GEOPATRIMÔNIO .....	61
<b>5</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	65
<b>6</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	67
6.1	COMPREENSÃO DA TEMÁTICA, DOS PROCESSOS E DA EVOLUÇÃO GEOLÓGICA .....	67
6.2	SAÍDA A CAMPO E REGISTRO FOTOGRÁFICO .....	68
6.2.1	<b>Ruínas de São Miguel das Missões (RS)</b> .....	69
6.2.2	<b>Fonte Missioneira</b> .....	74
6.2.3	<b>Identificação e registro da pedra jesuítica</b> .....	78
6.2.4	<b>Identificação e registo da localidade de Esquina Ezequiel</b> .....	82
6.3	INTERPRETAÇÃO GEOPATRIMONIAL: ATIVIDADE EXPERIMENTAL NO SÍTIO ARQUEOLÓGICO DE SÃO MIGUEL DAS MISSÕES (RS).....	88
6.4	INTERPRETAÇÃO GEOPATRIMONIAL: PROPOSTA DE PAINEL INTERPRETATIVO .....	89
6.5	EDUCAÇÃO GEOPATRIMONIAL: GEOPARÓDIAS PARA UTILIZAÇÃO ESCOLAR .....	92
6.5.1	<b>Paródia dos bloquinhos (Fabiano Vedoto/André de Borba)</b> .....	93
6.5.2	<b>Paródia dos geossítios (Fabiano Vedoto)</b> .....	95
6.5.3	<b>Paródia do basalto e arenito (Fabiano Vedoto)</b> .....	97
6.5.4	<b>Paródia das pegadas no deserto (Fabiano Vedoto)</b> .....	100
6.5.5	<b>Paródia do patrimônio cultural (Fabiano Vedoto)</b> .....	101
<b>7</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	105
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	109
	<b>ANEXOS</b> .....	115



## 1 INTRODUÇÃO, CONTEXTO E OBJETIVOS

As Missões Jesuíticas, também conhecidas como reduções, marcam um importante momento do período colonial no Cone Sul Latino-americano. As missões são antigos aldeamentos indígenas organizados e administrados por padres jesuítas, representantes da ordem religiosa da Companhia de Jesus, fundada por Inácio de Loyola, no século XVI. Em seu auge, esse projeto contava com 30 reduções espalhadas pelos territórios do Paraguai, Argentina e Brasil (WILDE, 2009; AGUERRE-CORE, 2011). Os jesuítas chegaram à América do Sul pelo Peru, precisamente no ano de 1565, estabelecendo-se em Tucumán (Argentina) no ano de 1585. O grande objetivo da Companhia de Jesus em terras americanas era a catequização, a evangelização e a educação dos indígenas que aqui habitavam. Ainda no século XVI, chegam ao Brasil os primeiros padres jesuítas e inicia-se o processo de catequização indígena.

O sistema evangelizador catequético proposto pelos primeiros padres jesuítas que chegaram à América foi o das “missões ambulantes”. Os nativos eram atendidos esporadicamente pelos missionários e logo esse sistema apresentou problemas como instabilidade da catequese, desagregação familiar, maus tratos infligidos pelos conquistadores, entre outros. Assim, preferiu-se o sistema das “reduções”, que os jesuítas já vinham experimentando, efetivando-se esse sistema a partir de 1608 (NOWATZKI, 2004).

Após alguns anos, liderados pelo padre Roque Gonzalez, nascido no Paraguai, os evangelizadores atravessaram o Rio Uruguai e alcançaram pela primeira vez sua margem esquerda. Nessas mesmas imediações ergueram uma cruz na margem esquerda do Rio Piratini e oficiaram a primeira missa em terras rio-grandenses. Assim, se sucede o primeiro aldeamento sul-rio-grandense, o qual recebeu o nome de Redução de São Nicolau (1626), marcando a chegada de uma cultura diferente no território do que hoje constitui o Estado do Rio Grande do Sul. Posteriormente, fundaram-se as reduções de São Miguel, localizada na margem esquerda do Rio Toropi, e São Tomé, próxima à atual cidade de Jaguari, entre outras. Esse momento histórico, conhecido como 1º Ciclo Missioneiro, marca um importante período que antecipa a fundação dos sete povos das Missões.

Com a constante ameaça bandeirante vinda do Sudeste do Brasil, os indígenas, saturados dos saques e perseguições, sem outra alternativa, retornaram à margem direita do Rio Uruguai, migrando para as reduções situadas na atual província de Misiones, na Argentina. Com o passar do tempo os interesses dos bandeirantes se voltaram para o ouro das Minas Gerais e, nesse novo contexto, os padres jesuítas espanhóis retornaram ao Rio Grande

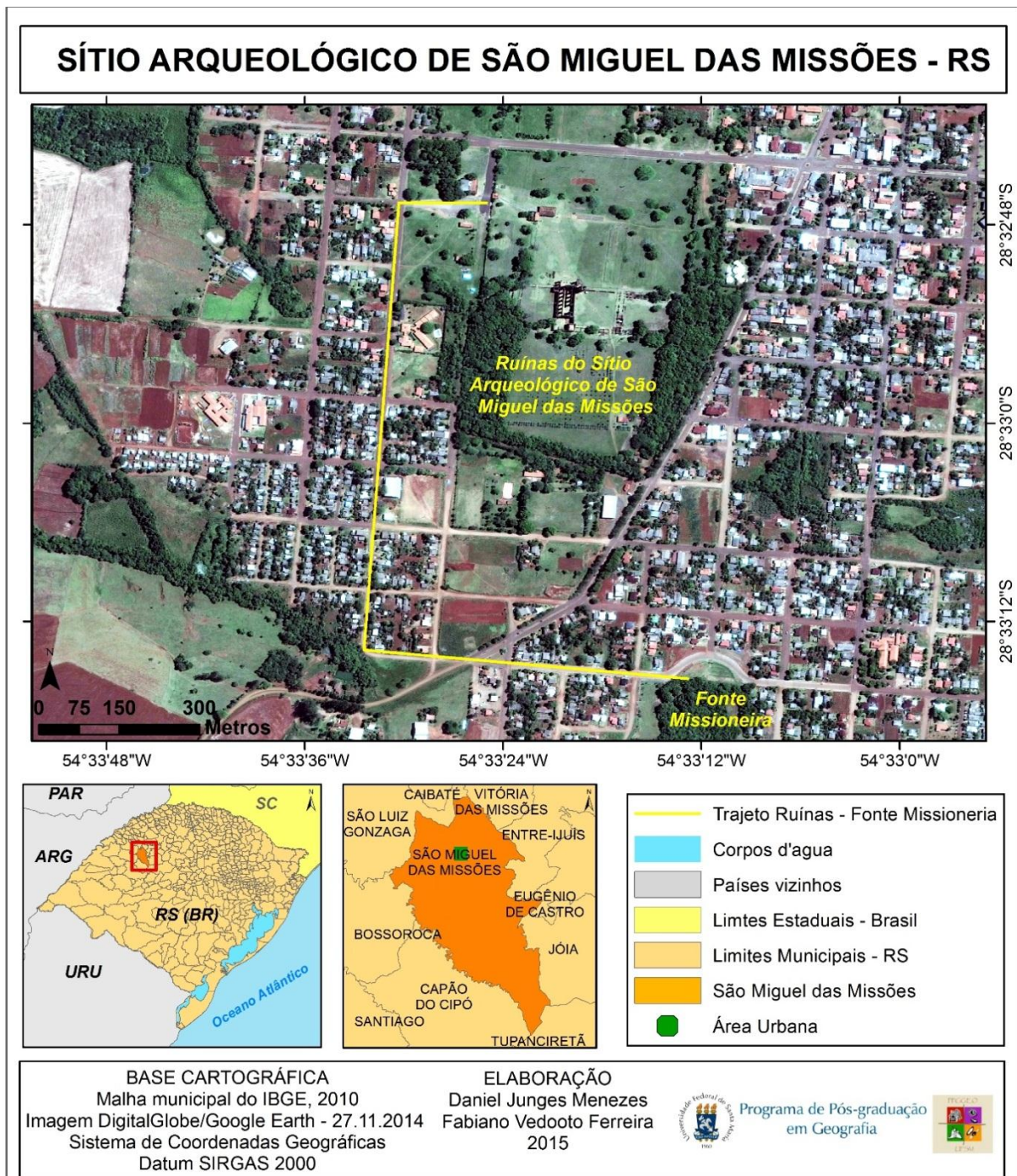
do Sul no século XVII, e em 1686, refundaram então, os Sete Povos das Missões. A partir daí, reorganizaram as missões introduzindo a criação de gado próximo às margens do Rio Uruguai. A fundação dos sete povos das Missões (2º Ciclo Missioneiro) no Rio Grande do Sul iniciou-se por São Borja (1682), povoada por índios Charruas (ASSIS BRASIL, 2005) e, posteriormente, São Nicolau (1º ciclo 1626; 2º ciclo 1687), São Luiz Gonzaga (1687), São Miguel Arcanjo (1º ciclo 1632; 2º ciclo 1687), São Lourenço Mártir (1690), São João Batista (1697) e Santo Ângelo Custódio (1706).

O Tratado de Madrid, assinado em 1750 entre as coroas portuguesa e espanhola, redefinia a divisão das terras entre os domínios de seus respectivos países. Como consequência da demarcação das novas fronteiras, a região dos sete povos das Missões passaria para o domínio português, enquanto os espanhóis ficariam com a Colônia do Sacramento, no atual Uruguai. Esse acordo contrariava os interesses dos indígenas e jesuítas, pois nos territórios de Portugal era permitida a escravização indígena. A resistência dos guaranis resultou na chamada Guerra Guaranítica, que duraria de 1754 até 1756, até que os indígenas fossem finalmente derrotados por um imenso contingente dos exércitos coligados das duas nações europeias. Todos os sete povos das Missões foram invadidos e saqueados. Morto em combate durante essas batalhas, o líder guarani Sepé Tiarajú se tornaria um ícone do movimento indígena nacional, lembrado até hoje como um dos maiores símbolos da resistência dos povos nativos do Brasil (GOLIN, 2012). Por fim, em 1759 e 1767 as coroas portuguesa e espanhola decretaram a expulsão dos padres jesuítas de todos os domínios de reinos ibéricos, levando as reduções a um progressivo abandono. Hoje, restam as ruínas de suas edificações em pedra.

A região das Missões, como detentora de um dos mais importantes conjuntos de sítios do patrimônio histórico/cultural existentes no Brasil, foi declarada (tombada) Patrimônio Mundial, Cultural e Natural pela Unesco em 1983. O sítio denominado “O povo de São Miguel: remanescentes e ruínas da Igreja de São Miguel” também está registrado no arquivo Noronha Santos, em um dos quatro livros que compõem o acervo (precisamente no Livro das Belas Artes), do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN).

Neste trabalho, serão focalizados o sítio arqueológico de São Miguel e, também, a chamada fonte missioneira, uma construção histórica destinada à distribuição de água potável, localizada no limite sul da zona urbana de São Miguel das Missões, que servia prioritariamente para tarefas cotidianas como banhar-se, lavar roupas e beber água. A seguir (figura 1), observa-se uma imagem (fotografia) de localização do sítio arqueológico de São Miguel das Missões e da Fonte Missioneira.

Figura 1 – Imagem de localização do Sítio Arqueológico de São Miguel das Missões e Fonte Missioneira no município de São Miguel das Missões (RS)



Fonte: Elaboração: Daniel Junges Menezes e Fabiano Vedoto Ferreira.

Ainda que o ponto de vista arquitetônico sobre o patrimônio geológico das ruínas de São Miguel e também da fonte missioneira não seja o elemento central de estudo desta pesquisa, é importante destacar sua relevância enquanto patrimônio histórico-cultural, uma vez que essas construções foram fortemente influenciadas pelas culturas europeia e guaraníca. A igreja da ex-redução de São Miguel Arcaño (figura 2), em estilo barroco, foi

projetada pelo arquiteto italiano Gian Batista Primoli e construída entre os anos de 1735 e 1744 com diversos materiais, entre eles blocos de arenito, tijolos, ladrilho cerâmico, telhas cerâmicas e madeira. A implantação da nova redução foi precedida pela busca de um posicionamento em área elevada, com abundante quantidade de água potável, terras agricultáveis e, claro, materiais para a construção das edificações dos aldeamentos (madeiras, barro e rochas). No caso da igreja da Redução de São Miguel Arcanjo havia dúvidas quanto à origem dos blocos de rocha durante mais de um século, pois em algumas bibliografias, informações desencontradas sugeriam que os arenitos utilizados em tal construção teriam sido trazidos de pedreiras situadas nos distantes municípios de Itaqui, São Borja e até mesmo na Argentina (NOWATZKI, 2004).

Figura 2 – Igreja da ex-redução de São Miguel Arcanjo; projetada pelo arquiteto italiano Gian Batista Primoli.



Foto: Fabiano Vedoto.

Os blocos construtivos que compõem o conjunto arquitetônico do sítio arqueológico de São Miguel e também da chamada fonte missioneira são rochas autóctones, constituintes do substrato geológico da região, precisamente arenitos e basaltos. Essas rochas pertencem,



respectivamente, às formações Botucatu e Serra Geral, do limite Jurássico-Cretáceo. Os elementos da geodiversidade (expressa pela porção abiótica da natureza) revelam uma importância regional podendo ser revestidos de diversos valores: cultural, funcional, ecológico, científico e educativo (BRILHA, 2005). Enquanto elementos da geodiversidade, os blocos construtivos do sítio arqueológico de São Miguel das Missões, assim como da fonte missioneira, “guardam” um importante registro (uma “geomemória”) da evolução geológica da Terra.

Esse significado geopatrimonial dos blocos construtivos de sítios históricos, no entanto, é completamente desconhecido do público em geral. A população da região missioneira, por exemplo, tem apenas um conhecimento básico de alguns aspectos históricos e culturais referentes às guerras guaranícas, que dizimaram um grande contingente indígena no século XVIII no Rio Grande do Sul. Nenhuma aproximação existe entre a comunidade e a natureza dos blocos de rocha que compõem seu maior patrimônio. Este é um problema recorrente nas questões inerentes às geociências no Brasil: o distanciamento da população em geral em relação aos temas, especialmente em se tratando do conhecimento geológico. Devido aos baixos índices educacionais, a região das missões jesuíticas do Rio Grande do Sul não foge a essa regra: as pessoas da comunidade e os estudantes da região pouco sabem sobre a riqueza que a evolução geológica do planeta lhes deixou como herança, como memória, e que se reflete na geomemória das construções históricas (BORBA *et al.*, 2015).

A pesquisa aponta para duas ferramentas principais de geoconservação: a educação geopatrimonial (ou geodução) e a interpretação geopatrimonial, pois o apoio da sociedade na perspectiva da geoconservação será atingido a partir do momento que a sociedade conhecer, entender e valorizar o patrimônio (BORBA, 2011). Assim, a elaboração de recursos informativos/interpretativos constitui a ação promotora da sensibilização do público na valorização e no reconhecimento da importância do patrimônio geológico da região missioneira, indispensáveis à implementação de medidas abrangentes de geoconservação.

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivo geral

Interpretar a história geológica registrada nos blocos construtivos dos sítios arqueológicos jesuítico-guaranis de São Miguel das Missões, contemplando a difusão turística, cultural e educacional do patrimônio geológico

### 1.1.2 Objetivos específicos

- Revisar como se processou a evolução geológica das unidades Botucatu (deserto) e Serra Geral (basalto), às quais pertencem as rochas que compõem os sítios históricos de São Miguel das Missões;
- Selecionar e registrar descritiva e fotograficamente os melhores blocos de rocha onde as características das unidades estejam mais visíveis, tanto na igreja de São Miguel quanto na fonte missioneira;
- Visitar, descrever e registrar os locais de onde os blocos de rocha teriam sido obtidos;
- Traduzir o conhecimento geológico, definir o conteúdo de dois meios de interpretação da geomemória contida nos blocos de rocha de São Miguel das Missões, com adaptação da linguagem ao cotidiano do público em geral e elaborar paródias de canções populares e um painel interpretativo.

## 2 GEOCONSERVAÇÃO: CONCEITOS E FERRAMENTAS

### 2.1 GEODIVERSIDADE

Sabe-se que a preocupação com a conservação da natureza abiótica é relativamente recente, e entre alguns dos autores mais expressivos destacam-se: Murray Gray (Professor do Departamento de Geografia da Universidade de Londres) e José Brilha (Professor do Centro de Ciências da Terra da Universidade do Minho em Portugal). As políticas conservacionistas, até bem pouco tempo, estavam direcionadas quase exclusivamente para a conservação da biodiversidade. O termo geodiversidade (uma contração de “diversidade geológica e geomorfológica”) foi utilizado pela primeira vez em meados da década de 90 como o equivalente geológico da biodiversidade (GRAY, 2008), inaugurando as preocupações com a geoconservação.

Práticas de geoconservação dos elementos abióticos da natureza são utilizadas há mais de um século por geólogos e geomorfólogos, porém, nota-se um desequilíbrio tanto em pesquisas quanto na divulgação dos elementos bióticos em relação aos elementos abióticos (GRAY, 2004). A diferença elementar entre a biodiversidade e a geodiversidade vincula-se essencialmente às frações biótica e abiótica da natureza. Essas frações correspondem, respectivamente, aos organismos vivos da fauna e flora, e aos elementos não vivos, como fósseis, rochas, solos, minerais, formas de relevo, paisagens, além de processos ativos de vulcanismo, hidrotermalismo, intemperismo, erosão, transporte e sedimentação (BORBA, 2011).

O termo geodiversidade surge precisamente no ano de 1993 na Conferência de Malvern sobre conservação geológica e paisagística, no Reino Unido, e se refere à variedade natural (diversidade) de elementos geológicos (rochas, minerais e fósseis), feições geomorfológicas (relevo e processos) e de solo, bem como seus conjuntos, relações, interpretações e sistemas. (SHARPLES 2002; GRAY, 2004). Assim, pode-se dizer que a geodiversidade representa os diversos produtos da história geológica da Terra, bem como os processos que moldam a atual superfície terrestre, na interação com a atmosfera, a biosfera e a humanidade (FASSOULAS et al., 2012).

Dentre as principais causas para o surgimento e o expressivo aumento da geodiversidade, ao longo do tempo geológico, podem ser citadas: (1) a tectônica de placas, onde pode ser citado como exemplo o fato de que os continentes europeu e americano afastam-se a uma velocidade média de 2cm por ano (velocidade vertiginosa para padrões

geológicos); (2) a diferenciação climática no tempo e no espaço, considerando-se que a água é um fator determinante na alteração das rochas, uma vez que as rochas se comportam de maneira distinta quando se encontram sob a ação de climas quentes ou frios, secos ou úmidos; (3) a evolução e os grandes eventos de extinção de seres vivos, elementos determinantes para a diversidade do registro fóssil (GRAY, 2008); e, por fim, (4) a evolução dos solos, cuja formação está intimamente relacionada com a alteração das rochas e com a presença de matéria orgânica, os quais estabelecem uma ponte perfeita entre a geodiversidade e a biodiversidade (BRILHA, 2005).

O conceito de geodiversidade, entretanto, é amplo e abrangente, permitindo diferentes interpretações e abordagens (BORBA, 2011). Consta-se que ainda não existe um consenso, mesmo entre a comunidade geológica (BRILHA, 2005). Conforme apontado por Borba (2011), instituições e profissionais vinculados aos setores da exploração e pesquisa mineral têm utilizado o termo para designar a diversidade de materiais geológicos existentes em determinada área, com ênfase em sua adequabilidade, aplicações e limitações ao uso (SILVA, 2008). A isso, soma-se também a tardia relevância atribuída à conservação dos elementos abióticos da natureza, visto que, os recursos da geodiversidade são prioritariamente considerados em sua vertente econômica, como recursos minerais e energéticos. O consumo dos recursos naturais é indispensável à sobrevivência humana, inclusive os abióticos. Porém, há de se tomar muito cuidado com a sua utilização, pois é necessário que ocorra uso consciente, uma vez que muitos deles são, na escala de tempo humano, não-renováveis.

A importância e a necessidade de conservação da geodiversidade vêm sendo reconhecidas ao longo dos anos, especialmente pela comunidade científica, e alguns autores têm tentado evidenciar seu valor e interesse. Gray (2004) propõe alguns valores elementares à geodiversidade, a fim de fundamentar a necessidade de sua conservação: os valores intrínseco, cultural, estético, econômico, funcional, científico e educativo.

O valor intrínseco ou de existência talvez seja o mais subjetivo de todos os valores, e essa subjetividade tem suas raízes nas perspectivas filosóficas e religiosas de cada sociedade e cultura (BRILHA, 2005). O valor cultural é expresso pela influência da paisagem e dos materiais geológicos sobre as tradições, folclore, lendas, toponímia, artefatos e materiais construtivos de sítios históricos, embasando a abordagem utilizada no presente trabalho. O valor estético, assim como o valor intrínseco, também é altamente subjetivo e discutível, pois o que é belo para uma pessoa, não necessariamente o é para outra (BRILHA, 2005).

O valor econômico, já referido anteriormente, é algo mais objetivo, pois estamos habituados a atribuir um valor econômico a praticamente todos os bens e serviços, e assim

também aos minerais e às rochas. O valor funcional da geodiversidade refere-se à sua utilidade quando considerada *in situ*, como base para obras de caráter utilitário para o homem, e como substrato indispensável para ecossistemas, habitat e processos abióticos, biomas terrestres e marinhos (GRAY, 2004). Por fim, o valor científico e educativo, que envolve conhecer e interpretar a geodiversidade, e auxilia na reconstrução da longa história da Terra, contribuindo para uma melhora na relação da humanidade com a geodiversidade e para a formação de novos profissionais da área de ciências da natureza.

## 2.2 GEOPATRIMÔNIO

O patrimônio geológico ou, simplesmente, geopatrimônio consiste no conjunto de locais que melhor representam a geodiversidade e a evolução geológica de uma determinada região ou território (BORBA, 2011). Esses locais podem ser afloramentos pontuais, áreas de maior ou menor extensão, miradores, etc., e são chamados de locais de interesse geológico ou geossítios. Segundo Brilha (2005), os geossítios compreendem a ocorrência de um ou mais elementos da geodiversidade (aflorantes quer em resultado da ação de processos naturais quer devido a intervenção humana), bem delimitados geograficamente e que apresentem valor singular do ponto de vista científico, pedagógico, cultural, turístico ou outro. Conforme Valcarce e Cortes (1996) o geopatrimônio é um conjunto de recursos naturais não-renováveis, que expressam valor científico, cultural ou educativo, além de permitirem conhecer, estudar e interpretar a evolução geológica da Terra, bem como os processos que influenciaram em sua modelagem. Essa definição sugere inúmeras possibilidades, principalmente em sua contribuição na perspectiva educativa, que será explorada mais a fundo no presente trabalho.

Recentemente, o professor José Brilha, publicou uma classificação que contempla uma nova proposta, a qual diz respeito aos objetos e objetivos do presente trabalho. Por essa classificação, Brilha (2015) entende que os materiais rochosos que não mais se encontram *in situ*, tendo sido retirados de seu local original de ocorrência para diversos fins (exposição em museus, por exemplo), devem ser considerados como: (a) “elementos do geopatrimônio”, se seu valor geocientífico for de relevância internacional ou nacional; ou (b) “elementos de geodiversidade”, se sua importância for apenas regional ou se for revestida de outros valores (cultural, funcional, ecológico, educativo ou turístico) que não o geocientífico.

Dessa forma, os blocos de rocha utilizados como materiais construtivos de sítios históricos ou arqueológicos podem configurar elementos da geodiversidade ou elementos do geopatrimônio, mas não são geossítios, pois os geossítios compreendem uma parcela especial

do patrimônio geológico materializada em afloramentos, prioritariamente mantendo-se *in situ*, ou seja, preservados em seu local de origem (BRILHA, 2015). Esses elementos retirados de seu contexto original são, ainda assim, representativos da geodiversidade local e plenamente merecedores de iniciativas de geoconservação.

### 2.3 GEOCONSERVAÇÃO

Um dos textos mais expressivos considerando a proteção do “patrimônio geológico” foi a “Declaração Internacional dos Direitos à Memória da Terra”, texto oportunamente elaborado no Primeiro Simpósio Internacional sobre a Proteção do Patrimônio Geológico, realizado em Digne (França), no ano de 1991 (BRILHA, 2005).

Conforme a “Declaração Internacional dos Direitos à Memória da Terra” (1991),

Atualmente, o Homem sabe proteger sua memória: seu patrimônio cultural. O ser humano sempre se preocupou com a preservação da memória, do patrimônio cultural. Apenas agora começou a proteger seu patrimônio natural, o ambiente imediato. É chegado o tempo de aprender a proteger o passado da Terra e, por meio dessa proteção, aprender a conhecê-lo. Essa memória antecede a memória humana. É um novo patrimônio: o patrimônio geológico, um livro escrito muito antes de nosso aparecimento sobre o Planeta.

Em função do caráter recente deste termo, a geoconservação ainda não tem uma definição consensual entre os pesquisadores. Em linhas gerais, pode-se dizer que a necessidade de conservar um determinado geossítio é igual à soma do seu valor mais as ameaças que o mesmo enfrenta (BRILHA, 2005).

Para Sharples (2002 apud BRILHA 2005, p. 51),

A Geoconservação tem como objetivo a preservação da diversidade natural (ou geodiversidade) de significativos aspectos e processos geológicos (substrato), geomorfológicos (formas de paisagem) e de solo, mantendo a evolução natural (velocidade e intensidade) desses aspectos e processos.

Os objetivos e razões pelas quais o patrimônio geológico é merecedor de proteção e conservação são justificados por Gallego e Garcia (1996) pelo fato do patrimônio geológico ser um componente importante do patrimônio natural; por representar uma importante herança cultural, de um caráter único e que não se repete; por constituir uma base elementar para a formação de cientistas e profissionais; por constituir um elemento de proteção dos recursos estéticos e recreativos; por representar um recurso com grande potencial educativo e de formação intelectual; bem como por servir de elo entre a história da Terra e a história dos homens e sua evolução biológica.

A geoconservação, no sentido amplo, tem como objetivo a utilização e gestão sustentável de toda a geodiversidade, e em sentido restrito contempla apenas a conservação de certos elementos da geodiversidade que expressem qualquer tipo de valor superlativo, ou seja os valores mais relevantes, reunidos no geopatrimônio (BRILHA, 2005).

Devido às ameaças que a geodiversidade enfrenta, torna-se inevitável e necessária uma rápida e eficaz implementação de estratégias de geoconservação. Segundo Brilha (2005) e Lima *et al.* (2010), todos os processos de geoconservação de geossítios devem começar impreterivelmente pela realização de um inventário, para conhecer de forma completa o geopatrimônio do território analisado.

A seguir, seguem as etapas sequenciais de estratégias de geoconservação de geossítios propostas por Brilha (2005): (1) realização de um inventário (ou inventariação, no português utilizado em Portugal), que consiste em um trabalho minucioso de reconhecimento geral da área de estudo, em campo e com apoio bibliográfico, para que assim, se possam conhecer os tipos de ocorrência, bem como definir a tipologia dos geossítios a serem inventariados; (2) após o inventário, a estratégia proposta é a quantificação (avaliação quantitativa, numérica), vinculada diretamente ao estabelecimento de juízo de valor de determinado geossítio em relação a outro, segundo critérios geocientíficos, ecológicos, culturais, estéticos e de uso potencial; (3) proteção legal (classificação, no original português de Portugal), sujeita ao enquadramento legal existente, e que pode ser de âmbito nacional, regional ou local, para proteger os geossítios melhor avaliados. Enfatizando a geoconservação como estratégia elementar, tem-se a seguinte distinção, proposta por Brilha (2005, p. 107):

A estratégia de geoconservação deve prosseguir com a avaliação, para cada geossítio, da sua vulnerabilidade relativamente a degradação ou perda face a fatores naturais e/ou antrópicos. Pretende-se, desta forma, conhecer os geossítios que se encontram em maior risco para, de acordo com a sua relevância, definir a estratégia futura. Sendo técnica e financeiramente impossível conservar todos os geossítios, aqueles a serem conservados devem corresponder aos mais valorizados em termos de relevância.

Cada geossítio merece uma atenção especial, pois a integridade física de cada geossítio deve ser preservada, ao mesmo tempo garantido o acesso dos turistas e do público em geral (BRILHA, 2015). As estratégias de geoconservação também devem integrar ações de valorização e divulgação do geopatrimônio. Segundo Brilha (2005, p. 108),

Independentemente da sua relevância e do âmbito em que se inserem, os geossítios que apresentam uma baixa vulnerabilidade de degradação ou perda são os que se encontram em melhores condições para poderem ser alvo de estratégias de valorização e divulgação.

Esses geossítios de baixa vulnerabilidade são os melhores a serem integrados em roteiros e percursos turísticos, e também em educação ambiental e em educação geocientífica. Já os geossítios com elevada vulnerabilidade devem ser divulgados somente após garantidas as devidas condições de proteção e conservação (BRILHA, 2005).

Ações informativas e interpretativas definem as estratégias de valorização e divulgação do geopatrimônio. Painéis informativos e/ou interpretativos são excelentes exemplos de ferramentas que ajudam o público a reconhecer o valor dos geossítios, assim como o estabelecimento de percursos temáticos. Ainda como estratégias de divulgação existem os meios eletrônicos, ou seja, divulgação em páginas de internet e materiais lúdicos e didáticos registrados em CD e/ou DVD-ROMs. Dentre as pretensões desse trabalho encontra-se a utilização da música como uma estratégia de divulgação e valorização, pois mesmo que ainda não seja um elemento estratégico explorado com frequência, reside aí uma possibilidade interessante para se chamar a atenção e despertar a curiosidade e o interesse do público em geral.

Captar a atenção do destinatário, tornar a informação agradável, tornar a comunicação relevante para o público-alvo e estruturar a comunicação são elementos básicos da perspectiva de valorização e divulgação do geossítio, como estratégias de geoconservação (CARTER, 2001). Deve-se considerar ainda, o público escolar e as várias faixas etárias que têm acesso a esses materiais de valorização e divulgação. Portanto torna-se decisiva a utilização de uma linguagem fácil e objetiva nos meios propostos como estratégias de geoconservação.

O monitoramento (monitorização, na obra original portuguesa) contempla a última etapa proposta por Brilha (2005) referente às estratégias de geoconservação, e ajuda a definir ações concretas que auxiliem na manutenção da relevância do geossítio, e independente do nível de implementação, deve prezar pelo monitoramento anual dos geossítios. Sugere-se ainda, que os técnicos responsáveis pelo monitoramento tenham preferencialmente participado de todas as etapas anteriores, de modo a terem uma percepção mais consistente das possíveis modificações que os geossítios apresentem (BRILHA, 2005).

## 2.4 GEOTURISMO

O geoturismo nos remete à ideia de atividades turísticas que respeitem os princípios da sustentabilidade ambiental, valorize e preserve a informação geológica que, adequadamente transmitida, tem papel fundamental na formação de uma cultura conservacionista. É



necessário lembrar que o geoturismo baseia-se essencialmente na geodiversidade e no geopatrimônio.

Segundo Hose (2000 apud BRILHA, 2005, p. 121),

[...] geoturismo consiste na disponibilização de serviços e meios interpretativos que promovem o valor e o benefício social de geossítios geológicos e geomorfológicos, assegurando simultaneamente a sua conservação para uso de estudantes e turistas [...].

Ruchkys (2007, p. 23) define geoturismo como:

[...] 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 isso, a interpretação deste patrimônio tornando-o acessível ao público leigo, além de promover a sua divulgação e o desenvolvimento das ciências da Terra [...].

É importante que o geoturismo contemple não somente a fruição visual, mas que o turista receba informações sobre a base geológica do que ele está vendo e compreenda o valor e a necessidade de sua proteção. Para isso, a interpretação ambiental/geopatrimonial é de suma importância. Tilden (1957) entende a interpretação como uma atividade educativa que tem por objetivo revelar significados e relações existentes no ambiente, por meio de objetos e experiências práticas, utilizando meios ilustrativos e não somente em função da simples comunicação de informações e fatos. Segundo Ruchkys (2007) os meios ilustrativos relacionados à interpretação, referem-se à maneira de como são apresentadas as informações, ou seja, dentre outros tipos, observa-se publicações, interpretação ao vivo ou pessoal, e espetáculos de som e luz. As publicações referem-se a textos apresentados em *folders*, guias, roteiros, placas e painéis.

O geoturismo não pode ser encarado como uma forma de ecoturismo, e sim como um novo segmento, pois ainda que o patrimônio natural faça parte de algumas definições de ecoturismo, nenhuma dessas definições contempla a geodiversidade como atrativo turístico, referindo-se muitas vezes unicamente à biodiversidade. A sociedade internacional de ecoturismo define ecoturismo como sendo “a visita responsável a áreas naturais conservando o ambiente e melhorando o bem-estar das populações locais”. Assim, a diferença entre o ecoturismo e o turismo convencional reside no ecoturismo cumprir critérios básicos de sustentabilidade, critérios também respeitados pelo geoturismo, que contempla os aspectos geológicos como os principais atrativos turísticos. (MOREIRA, 2014).

Essas preocupações vão ao encontro do que sugere Marcon (2007, p. 344).

Ao se pensar em turismo, conseqüentemente, há a necessidade de uma reflexão sobre os processos de desenvolvimento que a atividade produz sobre esses locais, visto que o ser humano é parte integrante e indissociável do meio ambiente natural e cultural no qual está inserido.

Muitos lugares acabam tendo no turismo uma possibilidade de alternativa para o seu crescimento. Nessa perspectiva, o geoturismo apresenta-se como uma alternativa distinta e com algumas vantagens em relação ao ecoturismo “tradicional”, considerando-se suas potencialidades. Dentre algumas vantagens, podem-se elencar a promoção de artesanato com motivos ligados a geodiversidade local, a não dependência dos hábitos da fauna e o fato de não estar restrito a variações sazonais, tornando-se um atrativo durante o ano todo, dentre outras vantagens (BRILHA, 2005).

Sabe-se que as atividades humanas produzem impactos no ambiente em que são realizadas. O geoturismo, aliás, qualquer segmento turístico é um potencial de impactos positivos e negativos.

Conforme Moreira (2014, p. 33),

alguns impactos positivos do geoturismo estão relacionados à conservação do patrimônio geológico, à geração de empregos diretos e indiretos e à compreensão do ambiente através de uma educação geológica e ambiental dos visitantes, gerando um aumento da consciência da população local e dos turistas quanto ao patrimônio geológico. Já como impactos negativos podem ser citados os danos aos sítios geológicos, decorrentes da utilização excessiva e/ou incorreta, a coleta de *souvenirs*, vandalismo e remoção ilegal de itens como fósseis e minerais. Além disso, a geração de benefícios econômicos pode ser limitada se a maioria das pessoas empregadas não for da comunidade local.

Respeito à capacidade de carga dos pontos de interesse, monitoramento constante e ações de manejo adequadas podem minimizar e até evitar a maioria dos impactos negativos (MOREIRA, 2014). É necessário salientar ainda que um destino com potencialidades geoturísticas deverá apresentar uma estratégia de geoconservação que antecipe as atividades geoturísticas, garantindo a sustentabilidade dos geossítios, uma vez que sem eles, não existem razões que o justifiquem (BRILHA, 2005).

## 2.5 A GEOMEMÓRIA DAS CONSTRUÇÕES HISTÓRICAS

Ainda que se trate de um assunto recente e inovador, já existe uma tendência a se valorizar e a tentar compreender a dimensão geopatrimonial dos materiais rochosos utilizados em construções históricas. Os materiais rochosos, que constituem, de maneira geral,

elementos da geodiversidade (e.g. BRILHA, 2005; BORBA, 2011; BRILHA, 2015) têm sido utilizados ao longo da história da humanidade como matéria-prima para diferentes artefatos, utensílios, construções e outras manifestações culturais e tradicionais das sociedades humanas. Especialmente importante é o uso dos materiais pétreos como blocos construtivos de sítios arqueológicos e/ou históricos nos quais as rochas utilizadas refletem diretamente a geodiversidade local e que se integram de forma harmônica às demais características da paisagem.

O termo “patrimônio geológico construído” foi utilizado durante algum tempo para referir-se aos elementos de geodiversidade e/ou elementos do geopatrimônio, mas essa nomenclatura recebia críticas por eventuais sobreposições com o “patrimônio construído” e pela noção geral de que o “patrimônio geológico” deveria registrar processos naturais (e não humanos) e estar *in situ*. Em setembro de 2013, realizou-se em Ouro Preto, Minas Gerais, o II SBPG (II Simpósio Brasileiro de Patrimônio Geológico), onde ocorreu o I Workshop Brasileiro de Patrimônio Geológico Construído, contando com uma sessão específica sobre o assunto. Alguns autores (e.g. TUPINAMBÁ *et al.* 2013; NASCIMENTO & CARVALHO, 2013; AGUILAR *et al.* 2013; GUIMARÃES & MARIANO, 2013) trabalharam diretamente com abordagens relacionadas ao “patrimônio geológico construído”.

Conforme discutido no II SBPG, por Nascimento e Carvalho (2013),

Os percursos urbanos que integram a geodiversidade (minerais, rochas, fósseis) à história e cultura do local em que estão inseridos constituem ótimo instrumento de aquisição de conhecimentos, funcionando como uma importante ferramenta para promover educação patrimonial e ambiental.

Conforme se observa, ocorrem variações de termos na literatura especializada, assim como em eventos e debates sobre a geodiversidade. Constata-se que até este momento ainda não existe um consenso definitivo entre os principais pesquisadores, porém é relevante lembrar-se que as rochas, edificações e construções históricas, por exemplo, também integram o patrimônio cultural.

Conforme o artigo 216 da Constituição Federal (BRASIL, 1988, p. 124).

Art. 216. Constituem patrimônio cultural brasileiro os bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira, nos quais se incluem: I - as formas de expressão; II - os modos de criar, fazer e viver; III - as criações científicas, artísticas e tecnológicas; IV - as obras, objetos, documentos, edificações e demais espaços destinados às manifestações artístico-culturais; V - os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico.

Assim, reconhece-se que os grupos formadores da sociedade brasileira são indissociáveis do patrimônio cultural, porém é preciso enfatizar que esta pesquisa focaliza-se essencialmente em alguns aspectos da evolução geológica da Terra, pois conforme visto anteriormente, as edificações (e as rochas nelas empregadas) também integram o patrimônio cultural. Considerando-se a geodiversidade, oportunamente salienta-se neste trabalho a importância do material rochoso utilizado em construções históricas não somente por sua estrutura material (a rocha enquanto rocha), mas sim pela “quarta dimensão”, ou seja, o tempo geológico, a evolução geológica da Terra contada e interpretada a partir das “informações contidas” no material rochoso que compõe as construções históricas (a rocha enquanto “memória da Terra”). Assim, em consonância com a proposta de Borba (*et al.*, 2015), sugere-se tratar esse tipo de tema como a “geomemória das construções históricas”, eliminando as possibilidades de colisão com outros campos do conhecimento científico.

Na figura 3, observa-se uma parte da evolução geológica da Terra, contada a partir dos blocos construtivos que compõem o sítio arqueológico de São Miguel das Missões (RS). Das diversas formas de deposição de sedimentos eólicos, destacam-se as dunas, associando-se a elas feições sedimentares como estratificações cruzadas (SÍGOLO, 2009).

Figura 3 – Blocos construtivos (estratificações cruzadas) e a geomemória das construções históricas



Foto: Fabiano Vedoto.

Em 2014 foi realizado na Bahia o 47º Congresso Brasileiro de Geologia, onde se observam alguns exemplos de trabalhos relacionados às abordagens geopatrimoniais inerentes à geomemória das construções históricas. O estudo das rochas que compõem templos, igrejas e cemitérios é chamado de geologia eclesiástica e geologia cemiterial, e permite aos cientistas da conservação compreender o comportamento mineralógico/petrográfico das peças, bem como sua evolução na interação rocha-meio-ambiente (MACHADO & DEL LAMA, 2014).

O misto de materiais autóctones e alóctones utilizados em monumentos, calçamentos e principalmente na construção de igrejas e cemitérios traz consigo um problema. A variedade e a disponibilidade de rochas ornamentais e/ou outros materiais de construção importados acabam representando elementos “exóticos” em relação à geodiversidade local, potencialmente “poluindo” as interpretações e os programas turísticos/educativos e forçando uma abordagem apenas material (a rocha apenas enquanto rocha) (BORBA *et al.*, 2015).

Outras abordagens, entretanto, focalizam aspectos de geomemória de forma bastante apropriada, através de materiais totalmente autóctones e com integração à paisagem

circundante. As lateritas constituintes do Forte de São José de Macapá, por exemplo, são rochas que testemunham a última grande elevação do nível do Oceano Atlântico entre 25 e 16 milhões de anos, revelando que no passado havia um nível d'água superior e que cobria toda aquela região (AVELAR, 2014). Outro trabalho importante nesse sentido focaliza o Forte dos Reis Magos (NASCIMENTO & SILVA, 2015), o mais importante monumento histórico potiguar, cuja localização e funcionalidade foram determinadas pelo ambiente de recifes.

Conforme detalham Nascimento e Silva (2015, p. 45),

A construção do monumento, contudo, só foi propiciada naquela localidade devido à existência dos recifes formados por arenitos calcínicos, representantes de antigas linhas de costa e que serviram de base para que ali fosse erguida tal fortificação.

O presente trabalho desenvolve-se exatamente dentro dessa perspectiva dos blocos autóctones e plenamente integrados à paisagem do entorno. Assim, no capítulo seguinte, serão detalhadas as peculiaridades referentes à geomemória dos blocos construtivos (arenitos e, subordinadamente, basaltos) que compõem o sítio arqueológico de São Miguel das Missões e a fonte missioneira, revisando sua evolução geológica ao longo do tempo geológico.

### 3 A GEOMEMÓRIA DOS BLOCOS CONSTRUTIVOS DE SÃO MIGUEL DAS MISSÕES

Os arenitos que compõem os blocos utilizados na construção das Missões Jesuíticas de todo o Cone Sul Latino-Americano, e especificamente dos sete povos das Missões no Rio Grande do Sul, são rochas sedimentares oriundas de um dos maiores desertos já existentes na Terra. Esses arenitos são vinculados à unidade Botucatu, do Jurássico/Cretáceo, são muito bem selecionados e apresentam textura bimodal, ou seja, apenas duas classes de tamanho de grão. Sígolo (2009) salienta que “pequenas variações na velocidade do vento aumentam ou diminuem sua capacidade de transporte”; ventos mais fortes transportavam partículas (grãos) maiores e ventos mais fracos transportavam partículas (grãos) menores. Assim, nos arenitos da Formação Botucatu os grãos de areia são todos de tamanhos semelhantes, resultando em altos valores de porosidade e permeabilidade.

Os impactos entre partículas de diferentes tamanhos, entre si e com materiais estacionados (normalmente maiores) provocados essencialmente pelo transporte eólico, ocasionam intenso desgaste e polimento de todos os materiais; a este processo dá-se o nome de abrasão eólica. Uma importante consideração é quanto ao vento, pois isoladamente, o vento não produz efeito abrasivo sobre os materiais rochosos; somente quando transporta areia e poeira é que efetivamente se consolida o processo. Em função da abrasão eólica, as superfícies dos grãos adquirem aspecto fosco, uma feição erosiva característica do transporte pelo vento; muito diferente do aspecto brilhante resultante do polimento de materiais em meio aquoso (SÍGOLO, 2009).

Após o transporte e deposição do material sedimentar inconsolidado, começa o processo de litificação, ou seja, a transformação do material sedimentar inconsolidado em material litificado (rocha sedimentar). À evolução desse processo dá-se o nome de diagênese. (NOWATZKI, 2004).

Os arenitos focalizados neste trabalho possuem estratificações cruzadas de grande porte, indicativas da atividade de dunas eólicas em um paleodeserto (o paleodeserto Botucatu) existente sobre o continente Gondwana (HOLZ, 1999).

Segundo Nowatzki (2004, p. 62),

As estratificações cruzadas eólicas de médio e grande porte originam-se a partir de deposições compostas por queda de grãos (*grain fall*) e por deslizamento de grãos (*grain flow*), fenômenos que ocorrem na parte frontal (*lee side*) de dunas.

Na figura 4, observa-se alguns blocos construtivos da igreja da ex-redução de São Miguel Arcanjo onde as estruturas sedimentares (estratificações cruzadas) estão preservadas e bem visíveis.

Figura 4 – Parede da ruína da igreja de São Miguel das Missões, construída com blocos de arenitos que exibem estratificações cruzadas indicativas de transporte eólico em um paleodeserto (o paleodeserto Botucatu)

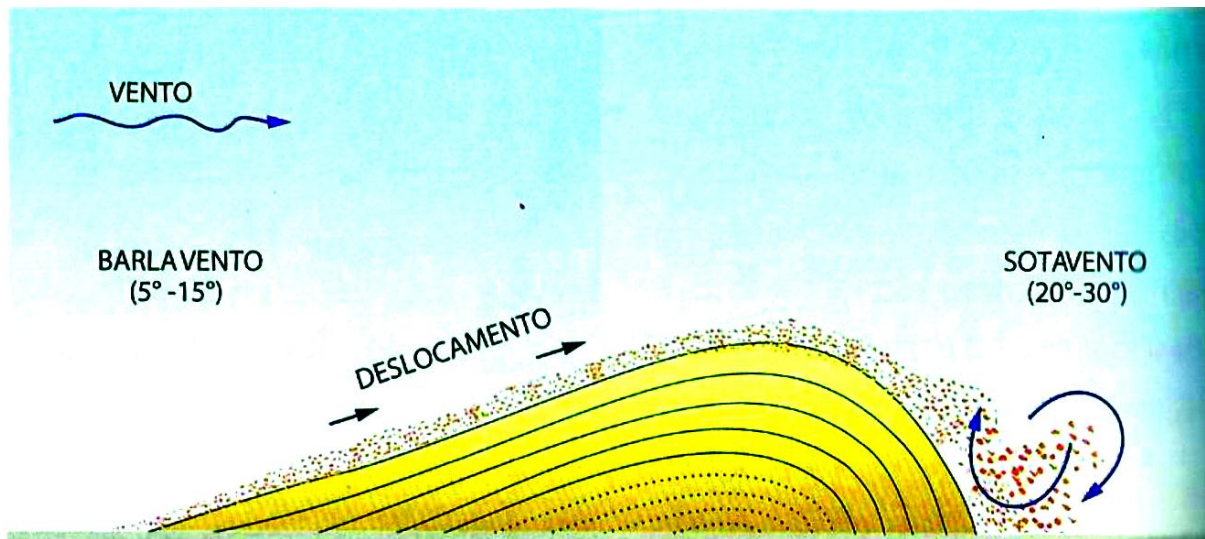


Foto: André de Borba.

Considerando-se às estruturas internas das dunas eólicas, reconhecem-se dois tipos de dunas quanto à sua dinâmica de formação: as dunas estacionárias e as dunas migratórias. Na formação das dunas estacionárias (figura 5), os grãos de areia vão sendo depositados conforme o sentido preferencial dos ventos, compondo acumulações geralmente assimétricas. O barlavento (parte da duna que recebe o vento) possui inclinação baixa variando entre  $5^{\circ}$  e  $15^{\circ}$  normalmente, enquanto a outra face da duna (sotavento), protegida do vento, a inclinação é bem mais acentuada, variando entre  $20^{\circ}$  e  $35^{\circ}$ . Essa assimetria resulta da ação da gravidade sobre a crescente acumulação de areia solta. No momento em que a inclinação da face de sotavento supera o ângulo de atrito, os grãos de areia desestabilizam-se e rolam, fazendo com que o flanco desmorone até atingir um perfil estável (SÍGOLO, 2009).



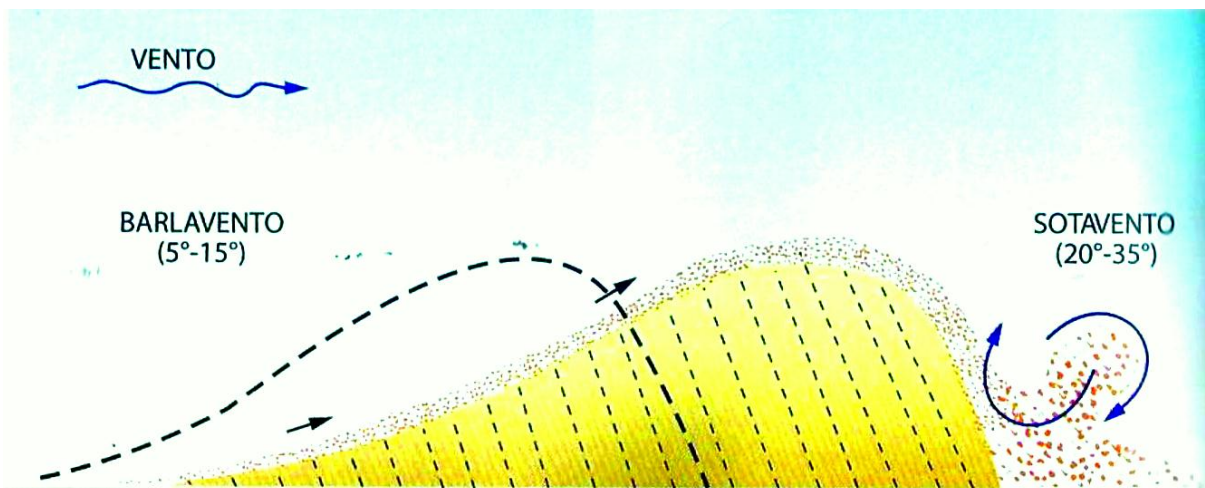
Figura 5 – Formação, evolução e estrutura interna de duna estacionária



Fonte: Sígolo (2009, p. 342).

Na formação das dunas migratórias o transporte dos grãos segue o ângulo de barlavento, depositando-se posteriormente na face de sotavento, onde a ocorrência de fortes turbulências é intensa (figura 6). Assim, os grãos na base da face de barlavento migram por toda extensão da duna até a face de sotavento. Isso ocasiona leitos com mergulho próximo da inclinação da face de sotavento na estrutura interna das dunas (SÍGOLO, 2009).

Figura 6 – Formação, evolução e estrutura interna de duna migratória



Fonte: Sígolo (2009, p. 342).

Todo esse processo de evolução geológica vinculado a Bacia sedimentar do Paraná pode ser trabalhado em sala de aula e também no sítio arqueológico de São Miguel das

Missões considerando-se as histórias que são possíveis de se contar a partir da geomemória dos blocos construtivos da igreja da ex-redução de São Miguel Arcanjo e fonte missioneira.

Essas rochas (arenitos eólicos) são produto da evolução geológica da bacia sedimentar do Paraná e também compõem a principal camada do chamado Sistema Aquífero Guarani (CARNEIRO, 2007). Segundo Sígolo (2009, p. 335).

Assim, a falta de água do passado, que permitiu a intensa ação eólica na erosão, no transporte e na sedimentação, representa, hoje, a riqueza em água subterrânea, que encontra, nos arenitos, um ótimo reservatório, devido não apenas à alta porosidade, mas também à barreira que os derrames basálticos colocam, cobrindo os arenitos e aprisionando a água acumulada nestas camadas do pacote sedimentar da bacia.

Na figura 7, observa-se uma ilustração que representa as dimensões do deserto Botucatu que, ao longo da evolução geológica dessa região, transformou-se em um importante reservatório de água subterrânea; o Aquífero Guarani.

Figura 7 – As dimensões da Bacia Sedimentar do Paraná e do deserto Botucatu são perfeitamente associáveis às dimensões do que hoje constitui o Aquífero Guarani. A evolução geológica desta região, vinculada à falta de água no passado, hoje constitui um imenso reservatório de água



Elaboração: Fabiano Vedooto; adaptado de imagens do Google Earth.

Considerando-se que, entre os objetivos deste trabalho estão a compreensão e a divulgação dos aspectos de geomemória (a memória da evolução geológica) daqueles blocos construtivos e de sua importância no armazenamento de água, são revisados seus aspectos de geologia histórica, sedimentologia, paleontologia e hidrogeologia.

### 3.1 EVOLUÇÃO GEOLÓGICA DO PALEODESERTO BOTUCATU

Para que se possa compreender a história geológica de uma área, é necessário estabelecer a sequência espaço/temporal correta dos eventos ali registrados. As rochas que

constituem o objeto deste estudo fazem parte da chamada Bacia do Paraná. O termo bacia, em geologia, não possui relação com a hidrografia atual, mas sim com o relevo e com os ambientes do passado. Ou seja, em geologia, as bacias são áreas deprimidas da crosta terrestre, limitadas por altos estruturais ou topográficos. Nessas grandes depressões, ao longo do tempo geológico, vão se sucedendo e se acumulando camadas de sedimentos que registram diversos ambientes de sedimentação (como geleiras, mares, rios, desertos, etc.). A Bacia do Paraná ocupava uma grande área dentro do antigo continente Gondwana (que reunia América do Sul, África, Austrália, Antártica e Índia), a qual esteve recoberta por geleiras durante grande parte do Período Carbonífero (até 290 milhões de anos atrás). Ao final dessa grande glaciação, houve um momento de transgressão marinha, quando imensas áreas continentais foram invadidas pelo mar, transformando a Bacia do Paraná, entre outras, em um imenso mar epicontinental (grande área submersa e de pouca profundidade, sobre o continente) (MILANI, 2000; HOLZ & CARLUCCI, 2000; MENEZES, 2000).

Pode-se dizer que no início do Permiano (290 milhões de anos atrás) o Rio Grande do Sul possuía um ambiente semelhante ao que encontramos atualmente na região dos fiordes da Escandinávia, ou seja, “áreas mais elevadas, com os picos mais proeminentes cobertos por gelo eterno, geleiras avançando por vales em direção ao mar e rios de degelo nos meses de verão.” (HOLZ, 1999, p. 61). A partir daí, durante todo o Permiano (290 a 250 milhões de anos), os ambientes que se sucederam nessa grande depressão foram geleiras, mares rasos, mar profundo, novamente mares rasos, deltas, rios e, por fim, dunas eólicas. Essa tendência geral de regressão marinha e progressiva continentalização culmina com a sedimentação predominantemente fluvial do Triássico (SCHERER, 2000), onde se desenvolveram muitos tipos de dinossauros e de antepassados dos mamíferos, bem como a floresta de coníferas e *gingkos* hoje registrada em Mata e São Pedro do Sul (RS), por exemplo.

Com relação à Era Mesozóica como um todo, observa-se que “à medida que o Triássico passa, o clima da Terra fica lentamente mais quente, culminando no período Jurássico com um clima muito mais quente que o atual” (HOLZ, 1999, p. 93). Uma consequência direta dessa elevação gradativa das temperaturas ao longo de milhões de anos é o desaparecimento dos sistemas fluviais no Rio Grande do Sul e toda a Bacia do Paraná praticamente, e sua substituição por um grande deserto. Conforme explica Holz (1999, p. 114),

O início do cretáceo é caracterizado por rochas arenosas, sem intercalações finas ou grossas, ou seja: nada de cascalhos, apenas areia. Esse fato, aliado a uma série de outras evidências mais específicas, permite aos especialistas interpretarem tais rochas como sendo de origem eólica, ou seja, depósitos de dunas formadas e modeladas pelos ventos do clima árido no início do cretáceo.

Assim, por mais impressionante que possa parecer, a crescente aridez do clima ao longo do Período Jurássico (210 a 130 Ma) da Era Mesozóica havia transformado totalmente o ambiente do Rio Grande do Sul e de todo o Gondwana sul-ocidental, que assumiu características muito semelhantes ao atual deserto do Saara na África, com tempestades de areia, mares de areia e um imenso campo de dunas. “As areias dos campos de dunas do Jurássico estendiam-se desde o norte da Argentina até os Estados de São Paulo e Mato Grosso, cobrindo praticamente toda a bacia do Paraná” (HOLZ, 1999, p. 114). A seguir (figura 8), uma representação esquemática que constitui a forma dos continentes à aproximadamente 150 milhões de anos e a posição aproximada do paleodeserto Botucatu nessa época.

Figura 8 – Posição aproximada do paleodeserto Botucatu no continente Gondwana há aproximadamente 150 milhões de anos



Fonte: Elaboração: Fabiano Vedoto adaptado de Ron Blakey, original disponível em <https://www2.nau.edu/rcb7/150moll.jpg>.

Essas areias dos grandes campos de dunas, ao consolidarem e se tornarem rochas (arenitos), passaram a constituir o que se convencionou chamar de Formação Botucatu.

De acordo com Scherer e Goldberg (2007, p. 89), a

formação Botucatu acumulou-se sobre uma grande área (mais de 1.500.000 Km<sup>2</sup>) no centro-oeste de Gondwana, entre as palaeolatitudes 14° e 32° S, tornando-se um excelente exemplo para os estudos de paleoventos. A comparação entre os dados da direção do mergulho dos estratos cruzados da Formação Botucatu e o modelo de circulação geral [...] permite uma melhor compreensão dos padrões de ventos superficiais que operavam no Jurássico superior e Cretáceo inferior, antes da quebra de Gondwana (*original em inglês – tradução do autor desta dissertação*).

Ainda segundo Scherer e Goldberg (2007, p. 98), os

dados de paleocorrentes das dunas eólicas da Formação Botucatu indicam variações na direção do vento sobre o mar de areia. A parte norte da área de afloramento é caracterizada por paleoventos que sopravam do N, enquanto a parte sul é influenciada por ventos que vinham do SW, formando uma zona de confluência de ventos em torno de paleolatitudes de 24°S. Este padrão de vento concorda com modelos de circulação global para o Jurássico [...] (*original em inglês – tradução do autor desta dissertação*).

Assim, um dos principais elementos que, possivelmente, contribuíram para a acumulação eólica da Formação Botucatu foram os padrões de ventos convergentes sobre Gondwana. Para que ocorra acumulação eólica em uma bacia é elementar lembrar-se da relação existente entre *influx* e *outflux*, ou seja quando o fluxo de entrada (*influx*) de sedimentos (areia) é maior que o fluxo de saída (*outflux*), tem-se um balanço sedimentar positivo. Deve-se ainda considerar-se outras duas situações; áreas onde ocorrem convergência de ventos (direções opostas) e áreas de desaceleração de ventos; em ambas as situações consequentemente ter-se-á normalmente a ocorrência de mares de areia.

Conforme Scherer e Goldberg (2007, p. 90),

O período entre o fim do Jurássico e o início do Cretáceo foi caracterizado por profundas mudanças tectônicas em Gondwana. A fragmentação de Gondwana intensificou-se durante este intervalo de tempo, com o desenvolvimento de sistemas de riftes continentais que conduziram à formação do Atlântico Sul. Enquanto bacias rifte foram formadas nas porções sul e nordeste da América do Sul, a região ocupada pela Formação Botucatu consistiu de uma área cratônica onde uma bacia topográfica ampla acumulou um espesso pacote de depósitos de dunas eólicas (*original em inglês – tradução do autor desta dissertação*).

A Formação Botucatu, portanto, é uma unidade de arenitos eólicos que apresenta afloramentos ao longo das margens da Bacia do Paraná, sendo uma das ocorrências mais expressivas de depósitos continentais do planeta, ainda que apresente descontinuidades e substancial variação de espessura. Deve-se levar em conta, ainda, a sobreposição de derrames basálticos (Formação Serra Geral), processo que preservou as dunas eólicas ao longo de milhões de anos. Na Bacia do Paraná, a maior espessura da Formação Botucatu atinge cerca de 400m e é encontrada no noroeste (NW) da Bacia, enquanto no Rio Grande do Sul a espessura máxima é de 100m (SCHERER, 2000, p. 67). A extensão exata (*original*) do

paleodeserto Botucatu ainda suscita muitas dúvidas, porém as evidências de arenitos correlatos no sudoeste do continente africano são registros de que a deposição da Formação Botucatu excedeu os seus limites erosivos.

Na figura 9, observa-se arenitos eólicos oriundos da formação Botucatu, localizados em um afloramento na pedra jesuítica, localidade que fica cerca de 18 Km a sudoeste de São Miguel das Missões (RS).

Figura 9 – Afloramento de arenitos eólicos da Formação Botucatu na pedra da Laje em São Miguel das Missões (RS), onde se observam os planos de estratificação cruzada de grande porte



Fonte: Foto: André de Borba.

### 3.2 A VIDA NO PALEODESERTO BOTUCATU

Ao se imaginar um paleodeserto de proporções continentais, semelhante ao que ocorre atualmente no deserto do Saara, pensa-se em como deveria ser a vida em condições praticamente inóspitas e quais os animais que ali habitavam. As temperaturas inclementes do

período jurássico associadas à erosão provocada pelos grãos de areia e o vento, destruíam totalmente os corpos dos animais, restando como herança (testemunho desse período geológico), as impressões registradas nos arenitos da Formação Botucatu. Essas impressões são conhecidas como icnofósseis (pegadas), que em linhas gerais são definidos como “registros de um comportamento de um determinado organismo que acabaram por ser preservados em um substrato que, depois de passar por processos químicos e físicos (litificação), veio a tornar-se rocha” (GHILARDI, 2011).

Dentre os tipos mais comuns de icnofósseis registrados na formação Botucatu, encontram-se pegadas de diversos dinossauros teropodomórficos, em sua maioria carnívoros e com pés providos de três dedos (por isso o nome, que significa “pés de fera”), e ornitopodomórficos, herbívoros e com morfologia dos pés mais variada. Além desses registros, ainda há pegadas de mamíferos, assim como rastros de animais invertebrados (LEONARDI et al., 2007). Também foram encontradas evidências de alimentação de invertebrados endoestratais (de dentro do substrato ou escavadores) (GHILARDI, 2011). Um estudo recente tem trabalhado, ainda, com uma hipótese atípica sobre algumas impressões inerentes aos icnofósseis da Formação Botucatu: a identificação inusitada refere-se aos urólitos, marcas fossilizadas supostamente deixadas pela urina de dinossauros.

Conhecer a diversidade biológica desse ambiente do passado é um grande desafio para a comunidade científica, essencialmente pela escassez de restos corporais preservados. Segundo Holz (1999, p. 115),

os problemas no deserto são a baixa densidade de vida e as condições de fossilização altamente desfavoráveis. Esses fatores são responsáveis pelo baixíssimo conteúdoossilífero de paleodesertos como aquele que estamos discutindo. Contudo, alguns indícios de fósseis foram encontrados nas rochas do deserto jurássico nos últimos anos.

A presença de oásis espalhados pelo paleodeserto (lagoas pontuais que brotavam no paleodeserto Botucatu), formados entre as gigantescas dunas de areia, tornou-se um grande atrativo à procura de água para os animais que ali viviam, e também foram determinantes para a preservação do vasto material icnofóssil.

Segundo Ghilardi (2011),

as pegadas deixadas pelos animais que habitavam o paleodeserto de Botucatu eram delicadamente recobertas pela areia trazida pelo vento, que formava camadas sobrepostas protegendo a pista do animal. Depois de milhões de anos, a areia das dunas compactou-se de tal maneira – *por cimentação natural dos grãos devido aos sais minerais de sua composição* – que transformou-se em rocha (arenito), preservando o registro da vida extinta.



O estudo dos icnofósseis revela uma série de elementos vinculados ao comportamento da icnofauna pertencente ao paleodeserto Botucatu. A areia seca e inconsolidada da superfície é bastante plástica (facilmente deformada), portanto as crenulações (deformações no substrato) são indícios do trânsito de animais de grande porte e conseqüentemente pesados, sendo que as marcas impressas por esses animais em camadas de subsuperfície são o que chamamos de “*undertrack*” (sub-pegadas). O contato do pé do animal com a subsuperfície, possivelmente mais úmida, produziu as crenulações.

Outro elemento importante é com referência às cristas em meia-lua: essas cristas revelam que o animal que estava em progressão pelo paleodeserto estivesse subindo a paleoduna, pois ao mudar de passo para deslocar-se, o animal revolia a areia, concentrando-a (em função de seu peso e esforço) na parte posterior da pegada (GHILARDI, 2011).

Evidências de icnofauna também são encontradas em algumas cidades brasileiras, precisamente nas cidades de Araraquara e região, em São Paulo, e inclusive na própria capital paulista. As pegadas fossilizadas (figura 10) foram encontradas em lajes de arenito (utilizados em calçamentos de vias públicas) retiradas das pedreiras de Araraquara e São Carlos no estado de São Paulo e “guardam” um precioso tesouro de dezenas de milhões de anos. Conforme observa-se na figura 10, importantes registros de icnofósseis foram cobertos por cimento por alguns moradores que os tinham como defeitos na calçada (GHILARDI, 2011).

Figura 10 – Lajes de arenitos (Formação Botucatu) utilizadas em calçamentos na cidade de Araraquara (SP) com evidências de icnofósseis (pegadas) recobertos por cimentos por alguns moradores



Fonte: Foto: disponível em [scienceblogspot.com.br](http://scienceblogspot.com.br), 2011.

Assim, a partir das pegadas fossilizadas é possível conhecer as relações ecológicas de seres primitivos e sua influência nos ecossistemas, bem como a dinâmica dos ambientes remotos, tornando-se um assunto fascinante e que nos permite reconstruir, passo a passo, a trajetória da vida no paleodeserto Botucatu, bem como a compreensão de parte da evolução da vida no planeta (GHILARDI, 2011). Aqui, é oportuna a ressalva de que não foram encontrados icnofósseis nos blocos construtivos de arenitos que compõem o sítio arqueológico de São Miguel das Missões e da fonte missioneira. No entanto, tendo em vista o potencial interpretativo (para educação e turismo) e de reconstrução paleoambiental dos fósseis e da paleontologia, optou-se por incluir algumas dessas informações no conteúdo interpretativo proposto nesta dissertação.

### 3.3 O PALEODESERTO FOSSILIZADO PELO VULCANISMO SERRA GERAL

As províncias Basálticas Continentais são originadas pela extrusão de grandes volumes de lavas provenientes de fissuras na crosta continental. Grande parte dessas

províncias são oriundas das Eras Mesozoica e Cenozoica estando geralmente relacionadas com a fragmentação de supercontinentes (LIMA, *et al.*, 2012).

Províncias similares estão presentes em todos os continentes, sendo que a Era Mesozoica registra o maior número de províncias e o maior volume de derrames associados, destacando-se a Bacia do Paraná-Etendeka. O vulcanismo associado à Bacia do Paraná e à Bacia Etendeka, na África Ocidental, são oriundos do Cretáceo Inferior constituindo-se em uma província magmática única, associada à tectônica distensiva que possibilitou a ruptura do continente Gondwana e posteriormente a abertura do Oceano Atlântico (ROISENBERG & VIERO, 2000).

No final da evolução da Bacia do Paraná, há cerca de 130 a 120 milhões de anos, ocorreu um dos maiores eventos vulcânicos da história da Terra: o evento conhecido como vulcanismo Serra Geral. O volume de rochas vulcânicas extravasado durante esse evento foi gigantesco. Sua espessura ultrapassa 1.000 metros, sobreposta aos arenitos eólicos cretáceos da Formação Botucatu (denominadas Taquarembó no Uruguai e Etjo na Namíbia). Essa ocorrência se estende pelos territórios do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Goiás, Paraguai, norte da Argentina e Uruguai. A origem desse vulcanismo está diretamente vinculada à fusão parcial do manto astenosférico e alguns estudos apontam que praticamente a totalidade dos derrames foi extravasado em menos de 10 milhões de anos, ou seja, um tempo muito curto considerando-se o volume de lava extravasada (ROISENBERG & VIERO, 2000).

A geologia distingue basicamente, em termos físicos, dois tipos de vulcanismos: o explosivo e o fissural. A gênese e a evolução do vulcanismo Serra Geral diferem do vulcanismo do tipo explosivo onde o magma extravasa para fora do vulcão produzindo grandes quantidades de cinzas e piroclastos, (esse tipo de vulcanismo é provocado por erupções vulcânicas similares ao famoso episódio do final do século XIX, quando o vulcão Krakatoa entrou em erupção na Indonésia). Já o vulcanismo Serra Geral é característico do segundo tipo, ou seja, o vulcanismo fissural ou extrusivo, onde as lavas são mais básicas e menos viscosas, fluindo com maior facilidade e velocidade; um exemplo semelhante ao vulcanismo Serra Geral, nos dias atuais, é observável no arquipélago do Haváí, ainda que as corridas de lava do vulcanismo Serra Geral tenham sido muito mais volumosas e tenham ocorrido sobre o continente.

Segundo Holz (1999, p. 116),

o outro tipo de vulcanismo é mais calmo, menos catastrófico. Trata-se do vulcanismo de fissuras, assim chamado porque a lava não sai explosivamente do solo, nada sólido é jogado para a atmosfera, não há cones nem crateras. Neste tipo de vulcanismo, no qual a lava se distribui em grandes áreas, de dimensões continentais, o principal produto são as rochas que resultam das corridas de lava.

O derramamento das lavas, sobretudo basálticas (ricas em silicatos densos, de Fe e Mg), preservou (quase "fossilizou") as dunas do paleodeserto Botucatu ainda durante sua atividade (algumas camadas de arenito mantêm a forma da duna, mais suave de um lado e mais íngreme de outro). Pode-se imaginar o preenchimento das baixadas sinuosas até os cumes arenosos, com lava incandescente. A intensa atividade vulcânica foi determinante para o fim da acumulação eólica da formação Botucatu.

Segundo Scherer *et al.* (2003),

[...] as lavas "congelaram" dunas eólicas que se encontravam migrando ao longo da bacia, preservando integralmente as suas morfologias. O vulcanismo reduziu drasticamente a disponibilidade de sedimentos, limitando o suprimento sedimentar às areias trazidas pelos ventos das áreas externas a bacia.

Conforme Holz (1999, p. 118),

Demoraria algumas centenas de anos para resfriar essa planície e transformar o último resquício de lava em basalto, mas finalmente estava feito - a paisagem sul-rio-grandense estava transformada em uma imensa área relativamente plana, totalmente constituída de basalto, nu, sem cobertura de solo nem vegetação. Com o decorrer do tempo, gradativamente os processos de erosão e intemperismo criaram uma camada de solo na superfície rochosa recém-formada. Rios e lagos se instalaram novamente e transformaram o aspecto do Estado: de uma paisagem algo lunar para uma de natureza mais aprazível.

Assim, a Formação Botucatu encontra-se distribuída ao longo da bacia do Paraná, sendo composta essencialmente por arenitos eólicos originários do paleodeserto Botucatu. "A Formação Botucatu originou-se em ambiente desértico, que se supõe ter sido o deserto com mais extensa cobertura arenosa da história da Terra" (GALDIANO *et al.*, 2014, p. 196). A partir daí, a sobreposição de espessas camadas de rochas vulcânicas (originárias dos derrames de lavas basálticas da Formação Serra Geral), soterrando a Formação Botucatu, criava as condições necessárias para sua nova função: a de armazenar, em seu arcabouço de substancial porosidade e permeabilidade, uma enorme quantidade de água, tornando-se a principal camada do Sistema Aquífero Guarani.

### 3.4 O PALEODESERTO COMO RESERVA DE ÁGUA - O SISTEMA AQUÍFERO GUARANI

Um aquífero constitui “[...] um reservatório subterrâneo de água, caracterizado por camadas ou formações geológicas suficientemente permeáveis, capazes de armazenar e transmitir água em quantidades que possam ser aproveitadas como fonte de abastecimento para diferentes usos” (IRITANI & EZAKI, 2012, p. 19). Ou seja, o potencial de uma rocha como aquífero depende, fundamentalmente, dos espaços vazios que ela possui em sua estrutura.

Existem basicamente três tipos de aquíferos: granular, fissural e cárstico. Os aquíferos do tipo fissural, comuns nas rochas ígneas maciças, como granitos ou basaltos, apresentam espaços vazios formados por fraturas originadas a partir da ruptura das rochas, provenientes de esforços físicos (mecânicos) que ocorrem naturalmente na crosta terrestre ao longo da história geológica (IRITANI & EZAKI, 2012, p. 20). Enquanto isso, nos aquíferos cársticos, os espaços vazios originam-se pela dissolução química de rochas formadas por carbonatos, como calcários e mármore (POMEROL *et al.* 2013, p. 872).

Em aquíferos granulares, como é o caso das rochas da Formação Botucatu, a porosidade é expressa pelos espaços vazios (poros) entre os grãos, e a permeabilidade é definida pela conexão existente entre esses espaços. O tamanho dos poros e sua conectividade determinam se a permeabilidade é alta ou baixa. Não necessariamente as camadas geológicas porosas apresentam alta permeabilidade, pois se os poros estiverem isolados a permeabilidade será limitada ou até mesmo nula; no caso das argilas, por exemplo, a porosidade é alta, mas os espaços vazios são muito pequenos e isolados, comprometendo a permeabilidade.

Um outro detalhe refere-se à uniformidade do tamanho dos grãos. De acordo com Iritani e Ezaki (2012, p. 17),

a porosidade também tende a ser maior em materiais com pouca variação no tamanho dos grãos, como nas areias uniformes, por exemplo, do que naqueles com grande variação granulométrica, onde partículas menores se alojam entre grãos maiores.

Os arenitos eólicos, sobretudo os de origem desértica, são rochas compostas essencialmente por grãos de areia, muito bem selecionados. Os grãos de areia podem ser formados por diversos minerais, e dentre os mais comuns, encontram-se feldspatos e quartzo. O termo areia refere-se a uma classe (intervalo de tamanhos de grão) de sedimento, nome atribuído a todo material sólido transportado por algum agente, e posteriormente depositado

em um dado local (CARNEIRO, 2007). No caso da Formação Botucatu, conforme discutido acima, os grãos são quase todos do mesmo tamanho e, por isso, os poros que ficam entre eles são muito grandes, têm um volume substancial. Além disso, o vento atuante nas condições desérticas leva embora a argila, que poderia obstruir os poros. Assim, os arenitos eólicos da Formação Botucatu formam os melhores aquíferos: grãos de tamanho uniforme, poros grandes e conectados, sem argilas entre os grãos.

Conforme detalhado acima, os arenitos oriundos do paleodeserto Botucatu são muito porosos e muito permeáveis, o que permite que eles armazenem grande quantidade de água. Para isso, contudo, a presença da pilha de basaltos da Formação Serra Geral também é muito importante, pois essa enorme pilha de basaltos confina, ou seja, isola os arenitos, fazendo com que a água ali permaneça pura, com sua composição original inalterada. Dessa forma, a existência de uma reserva estratégica de água, no subsolo da região da Bacia do Paraná, também é produto de uma série de eventos da sua evolução geológica.

A água subterrânea, em subsuperfície, possui uma dinâmica particular. A água penetra no solo por um processo conhecido como infiltração, onde a cobertura vegetal exerce função determinante na velocidade e intensidade do processo. Quanto mais densa a cobertura vegetal, maior a capacidade de infiltração. Nessa trajetória, as águas podem atravessar/atingir duas zonas: a zona de aeração e a zona de saturação, definidas com propriedade por Carneiro (2007, p. 60).

Zona de aeração, ou zona não-saturada: é a região caracterizada pela presença de poros preenchidos por ar e água. Estende-se desde a superfície do terreno, até a zona de saturação de água. O preenchimento dos poros pela água é gradativo, até que todos fiquem preenchidos. A superfície-limite faz parte do topo da zona saturada; possui formato irregular, sendo denominada superfície freática – ou, popularmente, lençol freático. Zona saturada ou de saturação: é a região caracterizada pelo preenchimento de todos os poros vazios por água. Situa-se logo abaixo da superfície freática, até profundidades muitíssimo variáveis, limitadas pela existência de espaços dentro das rochas. Os movimentos das águas na zona saturada são muito mais lentos do que os das águas superficiais. Dependendo das diferenças de altura do nível de água, a água se movimenta lateralmente, uma vez que se desloca dos terrenos com altura mais elevada do nível de água para terrenos com níveis de água mais baixos.

É importante salientar-se que a água subterrânea pode atingir outros tipos de área de descarga, como rios, lagos ou até oceanos, onde recomeçará o ciclo novamente (CARNEIRO, 2007, p. 60).

Os aquíferos apresentam variedades referentes à sua capacidade de armazenamento e transmissão da água (características hidráulicas). Observa-se quatro tipos distintos de aquíferos. Segundo Carneiro (2007, p. 60), os principais tipos são:

1. Aquífero livre: quando seu limite superior é a superfície freática e seu movimento é controlado pela inclinação da superfície freática, sob condições de pressão atmosférica. 2. Aquífero suspenso: é um tipo especial de aquífero livre, definido como uma área de acumulação de água acima de uma camada impermeável de curta extensão, na zona não saturada. 3. Aquífero confinado: aparece quando a rocha aquífera é limitada por camadas confinantes e está sob uma pressão interna maior que a atmosférica. 4. Aquífero costeiro: é aquele que se situa na região litorânea e possui comunicação com a água do mar. A água doce flutua acima da água salgada em razão da diferença de densidade. As águas doce e salgada são separadas por uma zona difusa, denominada de interface salina ou cunha salina.

Focalizando especificamente o Aquífero Guarani, pode-se dizer que é um aquífero do tipo confinado, exatamente porque, em sua maior porção, essas camadas estão em grande profundidade, isoladas da superfície pela espessa pilha de basaltos da Formação Serra Geral. Por ser um aquífero confinado, a preocupação com eventuais problemas de poluição deve ser direcionada a suas áreas de afloramento, ou áreas de recarga, situadas nas bordas da Bacia do Paraná. Deve-se salientar que o Sistema Aquífero Guarani ainda não é conhecido em sua totalidade, havendo dúvidas e muito debate em relação a aspectos como heterogeneidades litológicas (SOARES *et al.*, 2008), compartimentação e descontinuidades de origem tectônica, além da qualidade e potabilidade da água em diversas regiões (MACHADO, 2005). Esses debates não fazem parte do foco do presente trabalho, que pretende focalizar o potencial educativo das informações geológicas compiladas, e não serão abordados em detalhe aqui. Mesmo sendo heterogêneo, compartimentado e descontínuo, o Sistema Aquífero Guarani é uma importante reserva de água para os países do Mercosul, de abrangência regional, que se distribui, de acordo com Ribeiro (2008, p. 227), da seguinte forma:

O Sistema Aquífero Guarani está distribuído por uma área de cerca de 1.196.500 km<sup>2</sup>. Situado na porção Centro-Leste do continente sul-americano, distribui-se pelo território de quatro países do Cone Sul, todos membros do Mercosul: Argentina, com 225.500 km<sup>2</sup>; Paraguai, com uma área de 71.700 km<sup>2</sup>; Uruguai, onde ocupa cerca de 58.500 km<sup>2</sup>; e Brasil, país onde chega a algo em torno de 840.800 km<sup>2</sup>.





#### 4 INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL E GEOPATRIMONIAL

Conforme já referido anteriormente, a geodiversidade constitui suporte imprescindível para a biodiversidade. Assim, a geoconservação enquadra-se perfeitamente no paradigma da sustentabilidade (BRILHA, 2005). As atividades de interpretação ambiental e geopatrimonial (TILDEN, 1957) fazem parte da educação ambiental, sendo o termo utilizado para descrever as atividades de uma comunicação eficaz com o intuito de melhorar a compreensão do ambiente natural em áreas protegidas, museus, centros de interpretação da natureza, entre outros (MOREIRA, 2014).

A educação ambiental objetiva alcançar o maior número de pessoas possível, porém apresenta demandas didáticas que a dividem em duas categorias básicas: a educação ambiental formal e não formal. A educação ambiental formal é direcionada a estudantes de todos os níveis de ensino, além de professores e profissionais envolvidos em cursos de treinamento em educação ambiental. Já a educação ambiental não formal volta-se para todos os segmentos da população como grupo de jovens, trabalhadores, pais, comunidade em geral, entre outros.

Dentre algumas das principais conferências sobre educação ambiental destaca-se a Conferência Intergovernamental de Tbilisi sobre Educação Ambiental ocorrida em 1977 na ex-União Soviética. De acordo com essa conferência as principais características da educação ambiental residem em ela ser um processo dinâmico integrativo, transformador, participativo, abrangente, globalizador, permanente, contextualizador e transversal (MARCATTO, 2002). Essas características são inerentes à esta pesquisa, uma vez que a interpretação geopatrimonial, assim como a interpretação ambiental são importantes elementos constituintes da educação ambiental. Enfatiza-se a característica transversal que foi recentemente incorporada às demais, constituindo-se em um importante processo na educação ambiental no Brasil, e que necessita ser efetivamente implementada, pois a característica transversal propõe que a educação ambiental não seja tratada como uma disciplina isolada, mas que esteja inserida nos conteúdos, objetivos e orientações didáticas em todas as disciplinas.

Tilden (1957), destaca seis princípios elementares à interpretação ambiental, sugerindo que ela seja: prazerosa, significativa, organizada, provocativa, diferenciada e temática.

- Para que seja efetivamente prazerosa a interpretação ambiental deve ser interessante e capaz de prender a atenção do público e até diverti-lo. Propõe-se ainda, que a linguagem utilizada para a comunicação entre o intérprete e o público seja simples, clara e informal.

- Para ser significativa ela deve estabelecer uma relação entre o conteúdo e algum elemento já vivenciado e/ou conhecido.

- Para ser organizada necessita de uma estrutura com início, meio e fim, onde as ideias respeitem uma sequência e encadeamento lógico, estando conectadas entre si. Uma estrutura bem elaborada e coerente permite um acompanhamento eficaz e evita dispersões.

- O visitante precisa ser provocado e aí reside o objetivo da interpretação ambiental. O visitante deve ser motivado a refletir com maior intensidade acerca de um determinado fato ou processo ambiental que está sendo apresentado. A partir dessa reflexão o visitante deve ir além dos fatos que lhes foram apresentados, compreendendo melhor a relação, a consequência e o contexto de tudo que está sendo mostrado.

- A interpretação ambiental também deve ser diferenciada, ou seja, para cada público deve haver um programa interpretativo. Portanto, não se deve apresentar o mesmo programa para adultos e crianças.

- Por fim, a interpretação ambiental deve ser temática, propondo um tema central em torno do qual à interpretação acontece, possibilitando para o visitante a acompanhar com maior facilidade a ideia a ser transmitida.

A interpretação ambiental e geopatrimonial são elementos determinantes para despertar o interesse, a valorização, a compreensão e a sensibilização da sociedade em geral e, especialmente, dos estudantes e visitantes (turistas). O turista deve ter a consciência de que existe uma série de fatores que transcendem ao simples fato de mera apreciação visual estética dos sítios arqueológicos, pois o material rochoso utilizado nessas construções guarda um registro (geomemória) muito antigo e que “conta” uma parte da evolução geológica da Terra.

Conforme Moreira (2014, p. 75)

[...] a educação ambiental pode ser utilizada para incentivar o interesse da sociedade e visitantes pela história da Terra, auxiliar na criação de uma consciência social que sirva para a proteção do patrimônio geológico e promover a inclusão do patrimônio geológico em atividades relacionadas ao meio ambiente natural.

A sociedade não se encontra ainda suficientemente sensível às questões inerentes ao patrimônio geológico. Em alguns países europeus observa-se que os conceitos referentes ao patrimônio geológico e a qualquer temática associada à geoconservação por exemplo, não apresentam aproximação junto aos programas escolares e de educação ambiental, não contemplando à característica transversal, portanto. Existe a necessidade de um preparo mais eficiente e aprofundado, prioritariamente junto aos profissionais/professores das Ciências Naturais (BRILHA, 2005). No Brasil, não é diferente.

Segundo Moreira (2014, p. 76)

Tanto material educativo, quanto conceitos relativos ao patrimônio geológico estão quase totalmente ausentes dos programas escolares, talvez por serem aspectos que começaram a ser comentados com mais intensidade somente nos últimos anos.

O conhecimento sobre a geomemória das construções históricas, possui o potencial de embasar ações em duas frentes principais: a educação geopatrimonial e o geoturismo (BORBA, 2011). Seja nos roteiros turísticos em andamento na região das Missões, seja nas escolas da rede pública, esses dois aspectos da geoconservação pretendem difundir o conhecimento geocientífico, em linguagem acessível, a toda sociedade. A interpretação ambiental e geopatrimonial necessariamente deve apresentar uma linguagem objetiva e clara, “traduzindo” a linguagem técnica para os termos e ideias do público em geral, que não são científicos (MOREIRA, 2014). Isso é fundamental, pois o apoio da sociedade na conservação do geopatrimônio só será conseguido a partir do momento em que esta sociedade conhecer, entender e valorizar esse patrimônio. E essa é a função primordial da interpretação: sensibilizar, criando consciência, entendimento, entusiasmo e comprometimento (RISK, 1982).

Salienta-se que as iniciativas de conservação do patrimônio histórico-cultural do Sítio Arqueológico de São Miguel das Missões (RS) não são totalmente inexistentes. Em 1987, foi dado início ao projeto de Educação Patrimonial junto à comunidade residente nas dependências do sítio arqueológico, com o intuito de facilitar o entendimento por parte dessa comunidade sobre a sua importância histórica e a necessidade de sua preservação e valorização. O projeto foi criado e desenvolvido pelos técnicos do IPHAN (Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional), pautando-se na metodologia de disponibilização de oficinas de arqueologia (FINOKIET, 2012).

Considerando-se os meios interpretativos, muitas são as possibilidades para se alcançar os objetivos básicos da interpretação ambiental e geopatrimonial. Conforme sugere Moreira (2014), identificam-se dois tipos de meios interpretativos: os meios interpretativos não personalizados e os meios interpretativos personalizados. Os meios interpretativos não personalizados não utilizam diretamente pessoas (intérpretes), somente objetos e/ou aparatos. Alguns dos mais importantes são as sinalizações e placas indicativas, os painéis interpretativos, as publicações (folhetos, livros, guias, etc.), as trilhas autoguiadas, os dispositivos audiovisuais, as exposições, entre outros. Por outro lado, os meios interpretativos personalizados necessitam de um intérprete que fará a comunicação com o público. O papel do intérprete é imprescindível para a obtenção de resultados satisfatórios na perspectiva dos

meios interpretativos personalizados, pois os intérpretes são o principal elo entre os visitantes e o local que está sendo visitado e/ou estudado, assim como nas atividades sobre os meios interpretativos que venham a ser trabalhadas em sala de aula. Dentre alguns dos principais meios interpretativos personalizados destacam-se as trilhas guiadas, os passeios em veículos não motorizados (bicicletas, cavalos, etc.) e passeios em veículos motorizados, com o acompanhamento de guias. Palestras, dispositivos audiovisuais com atendimento pessoal e atividades como representações teatrais, apresentações musicais, jogos e simulações, também contemplam boas opções (MOREIRA, 2014).

Para esta pesquisa focalizam-se dois itens dos meios interpretativos: os painéis interpretativos (contemplando os meios interpretativos não personalizados) e as paródias musicais (contemplando os meios interpretativos personalizados), com o intuito de interpretar a geomemória contida nos blocos construtivos das ruínas de São Miguel das Missões (RS).

Porém, independentemente dos meios interpretativos escolhidos/utilizados em qualquer pesquisa sobre interpretação ambiental e geopatrimonial, deve-se prezar sempre pela investigação científica criteriosa, respeitando seus resultados. Concorde-se então, com Moreira (2014, p. 79), ao afirmar que

Portanto, a interpretação ambiental objetiva a conservação dos recursos naturais, e procura aumentar a satisfação dos visitantes, servindo como uma ferramenta de manejo. Pretende sensibilizá-los para que vejam, explorem, observem, analisem, compreendam e sintam o patrimônio natural que estão visitando. Mas, para revelar o sentido profundo de uma realidade histórica ou de uma paisagem, há um aspecto imprescindível: a necessidade de partir sempre da investigação científica do patrimônio e ser fiel aos resultados dessas investigações.

#### 4.1 PAINÉIS INTERPRETATIVOS

Na perspectiva dos roteiros turísticos cabe salientar a disponibilização de painéis interpretativos como uma alternativa elementar para que o turista contemple uma apreciação mais profunda, levando para casa mais do que uma imagem e uma memória. Uma boa interpretação deve estabelecer uma conexão entre o público e o objeto de interpretação, constituindo mais do que a troca de informações (MOREIRA, 2012). Para tanto, é importante que se faça uma distinção quanto à elaboração desses materiais interpretativos, pois existe uma diferença saliente entre painéis informativos e painéis interpretativos. Um painel informativo é constituído essencialmente por informações referentes a fatos puros, tais como nomes, datas e números. A diferença é que um painel verdadeiramente interpretativo

transforma essas informações em um tema ou em uma experiência que captura os interesses dos turistas, despertando curiosidade e envolvendo os visitantes (NOVA SCOTIA, 2008).

O sítio arqueológico de São Miguel das Missões oferece aos profissionais da geografia, geologia, biologia, entre outras ciências, uma série de possibilidades em termos de interpretação geopatrimonial. Os painéis podem ser mais eficazes se seguirem uma ideia de progressão em relação ao tempo geológico (MOREIRA, 2012), permitindo inclusive seu uso lúdico, no sentido de divulgar o quanto o tempo geológico é capaz de modificar os ambientes no planeta. Por exemplo, no caso do presente trabalho: os blocos construtivos da igreja de São Miguel são oriundos de um dos maiores desertos existentes na história da Terra, o paleodeserto Botucatu, por onde transitavam dinossauros e que foi recoberto por lavas vulcânicas, sendo nos dias atuais, um reservatório de água de escala continental: o aquífero guarani (BORBA *et al.*, 2015). Porém, alguns cuidados são elementares na elaboração e instalação de painéis interpretativos. Conforme Moreira (2014, p. 95)

Quando um painel não atinge suas expectativas e não é lido por parte do público, isso pode ocorrer pelo fato de ele estar mal localizado, seu design não ser atrativo, as letras serem muito pequenas e os textos muito extensos e técnicos. Alguns são tão complexos que turistas e até mesmo geólogos não conseguem compreendê-los.

Mais uma vez é importante destacar o tipo de linguagem a ser desenvolvida nos painéis interpretativos; deve ser facilmente compreendida, pois se trata de um meio interpretativo não personalizado, portanto não requer a presença de um intérprete. Os painéis devem estar integrados ao entorno e uma importante consideração (recomendação) é que painéis retangulares na horizontal são bem mais agradáveis que painéis verticais e quadrados (MOREIRA, 2014). Os painéis devem ser ricos em ilustrações, fotografias, conter poucos textos, ter espaços em branco, etc. Porém não devem apresentar cores excessivamente vibrantes, formas estranhas, gráficos de grande porte e mais de 4 (quatro) tamanhos para a mesma fonte (NOVA SCOTIA, 2008).

#### 4.2 GEOEDUCAÇÃO: MÚSICA COMO INSTRUMENTO INTERPRETATIVO DO GEOPATRIMÔNIO

A geoeducação (ou educação geopatrimonial), em conjunto com a educação ambiental, estuda um conjunto de investigações aplicadas priorizando as interfaces da Geografia com questões da comunicação, do turismo e do ensino escolar (MOREIRA, 2014). A geoeducação constitui um excelente instrumento nas atividades de geoconservação quando promovidas em atividades educativas no ambiente escolar e universitário.

A música como atividade lúdica e instrumento interpretativo do geopatrimônio é um elemento essencial em todo o processo de ensino-aprendizagem no espaço escolar, pois o espaço da escola é valorizado como um lugar que propicia integração, investigação coletiva e individual, experiências, fomentando novas ideias, novos comportamentos e novos sonhos.

A importância da atividade lúdica musical é destacada por Hentschke (2003, p. 119) o qual afirma que

Canções, histórias, jogos e danças auxiliam o amadurecimento social, emocional, físico e cognitivo da criança. A música também é um meio de fazê-la participar das atividades de grupo e de incluir nesse grupo crianças com diferentes graus de desenvolvimento, aproveitando no grupo o potencial de cada um.

Não apenas para crianças a música é importante enquanto elemento interpretativo, pois a abordagem lúdica alcança todas as faixas etárias; o processo de ensino-aprendizagem é essencial em todos os níveis educativos (MOREIRA, 2014), porém é importante o direcionamento para as crianças para que desde cedo tenham uma orientação voltada à educação geopatrimonial.

Os trabalhos pioneiros referentes à interação música e geografia concentram-se precisamente entre o final da década de 60 e a década de 80, concentrando-se essencialmente na geografia norte-americana, posteriormente alcançando a Europa. Dentre os principais autores da atualidade, considerando-se o maior número de publicações referentes aos estudos geográficos sobre música e o profundo esforço dedicado em sistematizar suas diversas vertentes, pode-se destacar George O. Carney (EUA) e Lily Kong (Singapura). A utilização da música enquanto código cultural e ferramenta geoeducativa na disciplina de geografia torna-se um excelente instrumento para a contextualização dos conceitos geográficos.

Conforme Souza (2015, p. 114)

Educação e geografia jamais se separam como discursos sociais na formação humana. Para tanto, por meio das artes o processo de ensino-aprendizagem e o conhecimento da superfície terrestre se imbricam ainda mais numa relação intrínseca e favorável para a decifração do mundo.

É preciso estar-se atento às transformações recorrentes à “relação entre as mudanças da sociedade, o modo de pensar do aluno e as práticas docentes que visam tornar o ambiente escolar atrativo” (CATELLAN & VITTO, 2014).

O ensino lúdico, através da música, em seu relacionamento com as formas de conhecer a realidade apresenta dois sentidos amplamente importantes: a reflexão e a diversão. A reflexão como um processo que instiga o aluno a se interessar pelos conteúdos sugerindo-se

questionamentos sobre o assunto e contribuindo para o desenvolvimento de um pensamento crítico e criativo sobre os conteúdos geográficos; e a diversão na perspectiva do desenvolvimento da criatividade, competência intelectual e, é claro, sentimentos de prazer e alegria.

Segundo Bréscia (2003, p. 84)

É imprescindível buscar formas estimulantes, atraentes e bem conduzidas de ação nas escolas que aproximem a música dos estudantes. O trabalho com a música, no Ensino Fundamental, possibilita uma variedade de modos de percepção e sensações do aluno na sua relação com o mundo, através dos recursos expressivos de que dispõe o seu organismo para a comunicação e o conhecimento do mundo em que ele vive.

Evidentemente, isso é aplicável não somente no ensino fundamental, mas estendendo-se por todo ensino básico e superior, pois a aproximação do educando com a arte musical pode trazer inúmeros benefícios e enriquecer as experiências do aluno de várias formas. Cabe ao professor incentivar a simples utilização de música dentro das escolas e universidades, pois através da música o aluno desenvolve e assimila diversas situações de aprendizagem como habilidades sociais e estruturas de linguagem.

Conforme Castro (2009, p. 13)

Não existe uma sociedade em que não haja música. A música está presente no cotidiano das pessoas, mesmo que servindo apenas como “trilha sonora” para atividades como o trabalho, as compras no supermercado, atividades esportivas, de lazer, cerimônias, rituais religiosos, etc. Ou seja, a música é capaz de transmitir “imagens” de um lugar, podendo servir como fonte primária para entender o caráter e a identidade dos lugares.

É indispensável instigar/proporcionar situações de aprendizagem que remetam e valorizem as referências do educando quanto ao espaço vivido (CASTROGIOVANNI, 2007). Nesse sentido (de oportunizar a disseminação do conhecimento do espaço vivido), observa-se um imenso potencial na região missioneira do Rio Grande do Sul, precisamente em São Miguel das Missões. A identidade missioneira passa invariavelmente por um de seus maiores elementos culturais: as ruínas da igreja da ex-redução de São Miguel das Missões. A esta importante edificação vinculam-se fatos históricos, modos de vida, religiosidade, hábitos, musicalidade, identidade cultural, disputas territoriais, relações internacionais, entre outros elementos. Além disso, constitui uma grande “sala de aula ao ar livre”, onde se encontra um registro de uma parte importante da evolução geológica da Terra, expressa e disponível para ser interpretada a partir dos blocos construtivos que constituem importantes elementos de geodiversidade.

A geografia tem na música um de seus mais importantes códigos culturais; as interseções entre ciência e arte revelam-se como um poderoso instrumento didático e de disseminação do conhecimento geográfico. Elaborar canções e contar histórias do conhecimento geográfico implícito em construções históricas, torna-se um poderoso aliado e ótima estratégia geoeducativa junto às atividades de geoconservação.

Dessa forma, é preciso ampliar-se os horizontes de ensino-aprendizagem, convictos de que “devemos ter em mente que necessitamos utilizar as artes no discurso geográfico sempre para enriquecê-lo ainda mais e que as artes em si não se constituem sem uma geograficidade que lhe identifique” (SOUZA, 2015).



## 5 METODOLOGIA

Este capítulo apresenta os procedimentos seguidos na perspectiva de atingir os objetivos geral e específicos propostos para a presente pesquisa. As etapas metodológicas foram definidas em:

- (1) revisão bibliográfica, que consiste essencialmente no aprofundamento dos conhecimentos teóricos fundamentados em literatura especializada e também em fontes mais acessíveis ao público em geral, como sítios web e blogues;
- (2) saídas à campo com registro fotográfico, realizadas em 14/03/2015, 29 e 30/05/2015 e 10/07/2015; etapa decisiva na elaboração de uma pesquisa que contemple os elementos da geodiversidade, pois o contato direto com a área de estudo possibilita novas perspectivas em relação à pesquisa; a saída à campo permite ainda, a discussão, a verificação, constatação e/ou refutação dos dados e informações referentes à pesquisa pretendida;
- (3) atividade experimental (campo) de interpretação geopatrimonial na região das Missões Jesuíticas do Rio Grande do Sul para alunos do ensino superior do Curso de Geografia da Universidade Federal de Santa Maria (RS), com explanações acerca de uma parte da evolução geológica da Terra a partir de elementos da geodiversidade;
- (4) interpretação dos aspectos geopatrimoniais focalizados, com adaptação da linguagem, para a elaboração do conteúdo e de uma proposta de um painel interpretativo no sítio arqueológico;
- (5) elaboração e aperfeiçoamento de paródias musicais sobre a geomemória dos blocos construtivos das ruínas de São Miguel das Missões;
- (6) integração dos resultados e elaboração da dissertação final.



## 6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 6.1 COMPREENSÃO DA TEMÁTICA, DOS PROCESSOS E DA EVOLUÇÃO GEOLÓGICA

A revisão bibliográfica realizada permitiu um mergulho em temas interessantes e novos para o autor desta pesquisa. Por se tratar de um assunto relativamente recente, pode-se dizer que muitos conceitos ainda estão em fase de construção, especialmente sobre as interseções e diferenciações inerentes aos termos “patrimônio geológico construído” (termo já ultrapassado), patrimônio geológico, geopatrimônio e geomemória. Também foi possível o conhecimento referente aos valores da geodiversidade e o entendimento das melhores alternativas em termos de estratégias de geoconservação, conceitos essenciais para a evolução da presente pesquisa. O contato com literatura especializada é imprescindível para manter-se atualizado, ainda mais se tratando de uma ciência que se encontra em fase de construção e reestruturação de alguns conceitos. Pode-se dizer, ainda, que países como Austrália, Inglaterra e Portugal são as frentes pioneiras no assunto e estão muito adiantados em relação à produção de material científico e pesquisa em relação ao Brasil, onde a literatura especializada necessita de um foco maior. Porém, nomes como Marcos Antônio Leite do Nascimento (UFRN), Jasmine Cardozo Moreira (UEPG), Úrsula Ruchkys de Azevedo (UFMG), entre outros, alicerçados em pesquisas e publicações muito consistentes, não meçam esforços para aproximar o Brasil dos grandes centros.

A partir da revisão bibliográfica foi possível obter alguns resultados parciais como a compreensão plena da evolução geológica das formações Botucatu e Serra Geral (componentes elementares na evolução geológica da Bacia do Paraná). Após o Triássico, as temperaturas do planeta vão ficando cada vez mais elevadas, culminando com as temperaturas inclementes da Bacia do Paraná no período Jurássico. Uma consequência direta dessa elevação na temperatura é o surgimento de um grande deserto, o paleodeserto Botucatu. Poucos são os registros, mas existem alguns exemplares de icnofósseis referentes à fauna (dinossauros e pequenos mamíferos) que habitavam o paleodeserto na era mesozoica; era “um Saara do tempo dos dinossauros”. Posteriormente ocorre um dos maiores episódios vulcânicos da história da Terra, o vulcanismo Serra Geral que confinou as dunas eólicas do paleodeserto. O soterramento do paleodeserto Botucatu pelos derrames de lava do vulcanismo serra geral, conferiram-lhe uma nova função: a de armazenar água em seu arcabouço de substancial porosidade e permeabilidade: o aquífero guarani. Essa característica dos arenitos eólicos

serem os melhores aquíferos está vinculada aos grãos de areia serem todos praticamente do mesmo tamanho, sem fragmentos menores que preencham os poros; tudo isso é função da ação do vento no paleodeserto.

## 6.2 SAÍDA A CAMPO E REGISTRO FOTOGRÁFICO

As visitas ao sítio arqueológico de São Miguel das Missões (RS) foram realizadas nos dias 14/03/2015; 29 e 30/05/2015 e 10/07/2015. Com o auxílio de máquina fotográfica, trena e caderneta de campo, foi possível observar e registrar algumas particularidades da estrutura arquitetônica da igreja e de outras dependências do sítio arqueológico. Assim como o registro fotográfico e a descrição da fonte missioneira, da pedreira jesuítica e da Esquina Ezequiel.

A saída a campo é um momento oportuno para se fazer as associações pertinentes entre teoria e prática. O método utilizado nesta pesquisa foi o método de análise das mesofeições. As mesofeições, em função de suas dimensões, não necessitam do auxílio de instrumentos ópticos ou analíticos e corresponde aos aspectos de faciologia sedimentar (texturas, geometrias, estruturas sedimentares, fósseis e padrões de paleocorrentes), (NOWATZKI, 2004). Alguns desses aspectos foram referidos anteriormente, dada sua importância para este tipo de pesquisa.

Na figura 11, observa-se os 4 principais pontos visitados durante a realização das saídas a campo: As ruínas de São Miguel e a fonte missioneira, ambas construções são compostas por elementos da geodiversidade (blocos construtivos) e os geossítios da Pedreira da Laje e Esquina Ezequiel.

Figura 11 – (A) Ruínas de São Miguel das Missões, (B) fonte missioneira, (C) pedra jesuítica e (D) Esquina Ezequiel



Fotos: (A), (B) e (D), Fabiano Vedoto; Foto: (C), André de Borba.

### 6.2.1 Ruínas de São Miguel das Missões (RS)

O município de São Miguel das Missões (RS) conta com aproximadamente 7.728 habitantes (IBGE, 2015); e seu principal atrativo turístico é a imponente igreja da antiga redução de São Miguel Arcanjo (figura 12 - A), localizada nas dependências do sítio arqueológico de São Miguel das Missões (RS); declarado Patrimônio Cultural da Humanidade pela UNESCO no ano de 1983.

Aproximadamente a 16Km da sede do Município, na RS 536, que dá acesso a São Miguel, encontra-se o Pórtico de São Miguel das Missões (figura 12 - B). Um importante elemento cultural em homenagem à saga missioneira, ao povo guarani e aos participantes do processo de colonização, formação e espacialização de uma cultura singular e nobre. É importante uma referência ao Pórtico, pois além de suas esculturas que representam São Miguel Arcanjo, os Padres jesuítas e o Cacique Sepé Tiaraju, consta a inscrição de uma célebre frase conhecida no contexto da guerra guaranítica: “CO YVY OGUERECO YARA”, proclamada pelo índio Sepé Tiaraju, e que significa: “Esta Terra tem dono”.

À direita, na entrada do sítio arqueológico encontra-se uma pequena loja que comercializa produtos preferencialmente com a marca missioneira (*souvenirs*); e à esquerda

encontra-se o escritório da 12 Superintendência Sub-Regional do IPHAN (Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional), órgão responsável pela preservação do Patrimônio Cultural brasileiro.

O sítio arqueológico é aberto para visitas de terças a domingos das 9h às 12h e das 14h às 18h e não abre nas segundas-feiras. Nos meses de Maio, Junho e Julho o espetáculo de som e luz ocorre a partir das 19h ocorrendo variações de horários em outros meses, principalmente no período de vigência do horário de verão. O espetáculo de som e luz (figura 12 - C) é uma alternativa de apresentar aos visitantes o contexto (resumo) da guerra guaraníca.

No pátio do sítio arqueológico encontra-se também o Museu das Missões, projetado por Lúcio Costa e construído em 1940; e conta com um estatuário da arte sacra missioneira; as peças apesar de desgastadas pelo tempo são itens únicos do estilo barroco com traços indígenas. Também na varanda do museu pode-se observar algumas peças compostas por arenitos que são testemunhos de que as rochas não foram somente utilizadas para erguer a edificação da igreja, mas também serviram como “matéria-prima” para a construção de importantes utensílios sacros como bebedouros e pias, onde é possível observar as estratificações cruzadas, como mostra a figura (12 - D).

Figura 12 – Ruínas de São Miguel das Missões, declarada Patrimônio Cultural da Humanidade pela UNESCO no ano de 1983 (A); Pórtico de acesso a São Miguel das Missões, importante elemento cultural da memória guaraní (B); Espetáculo de som e luz, alternativa de interpretação da história e antecedentes da guerra Guaranítica (C); utensílio sacro construído com arenitos eólicos que serviu para importantes tarefas cotidianas na ex-redução de São Miguel (D)



Fotos: acervo do autor desta dissertação (A), (B) e (D); fotografia (C) disponível em [www.caminhodasmissoes.com.br](http://www.caminhodasmissoes.com.br)

Outra importante constatação é que as partes nobres da igreja, tais como pórtico, fachada, torre e o interior da nave central foram construídas com arenitos mais frescos (sem alteração intempérica). Enquanto isso, as partes menos nobres, tais como cemitério, hospital, cotiguaçu, escolas, casa dos padres, oficinas e laterais foram construídas prioritariamente com basaltos vesiculares e arenitos mais alterados. Essa preferência pela utilização de blocos construtivos de arenitos eólicos nas partes nobres da igreja, possivelmente tenha sido em função da maior facilidade em talhá-los (esculpir, modelar) do que os basaltos ou na beleza de sua cor avermelhada. Na figura 13, observa-se a diferença entre a cor dos blocos construtivos de arenitos mais frescos que compõem a torre leste e as rochas extrusivas (basaltos, brechas basálticas) e os arenitos mais alterados à esquerda da torre; paredes que restam dos cômodos que abrigava a casa dos padres e a escola.

Figura 13 – Nas partes mais nobres como a torre, foram utilizados arenitos mais frescos (sem alteração intempérica); e nas partes menos nobres da Igreja de São Miguel foram utilizados basaltos vesiculares e arenitos mais alterados



Foto: André de Borba.

Uma coleta fotográfica nas dependências do sítio arqueológico de São Miguel, mais precisamente nas partes externa e interna da igreja, e também na fonte missioneira, propiciou a elaboração de um registro fotográfico seletivo dos melhores blocos construtivos onde as características das unidades estão mais visíveis. Concorde-se com Nowatzki (2004) ao afirmar que *in situ* as estruturas podem ser observadas com maior facilidade, enquanto que no monumento histórico, existe uma certa dificuldade, pois os blocos construtivos das construções são pequenos em relação à dimensão da feição, mas ainda assim, alguns deles permitem a visualização de parte da feição. Considerando-se ainda, que os blocos construtivos são via de regra dispostos aleatoriamente por ocasião da edificação.

Alguns dos melhores blocos construtivos (arenito) apresentam diferentes direções do mergulho dos estratos, formando ângulos variados entre uma camada e outra (figura 14); Estruturas sedimentares (estratificações cruzadas) com essas características revelam indícios de movimentação de dunas eólicas e padrões de paleoventos diferentes.



Figura 14 – Diferentes direções do mergulho dos estratos, dando indícios de movimentação de dunas eólicas e padrões de paleoventos diferentes (blocos construtivos das ruínas de São Miguel das Missões)



Foto: André de Borba.

É importante considerar-se ainda, que o registro fotográfico é um excelente testemunho no que diz respeito à divulgação e prevenção contra o vandalismo recorrente em sítios históricos e/ou arqueológicos. Infelizmente nas ruínas de São Miguel não é diferente e tanto na parte frontal quanto no interior da igreja observam-se inúmeros registros de atos de vandalismo que comprometem alguns blocos construtivos (figura 15). Ainda que em menor escala, mas também ocorre na fonte missioneira.

Figura 15 – Parte frontal da Igreja da ex-redução de São Miguel das Missões e a depredação ocasionada por atos de vandalismo



Foto: Fabiano Vedoto.

### 6.2.2 Fonte Missioneira

O sistema imposto pelos jesuítas faz-se notoriamente organizado; entre as construções mais modernas, observam-se as fontes de recursos hídricos e os açudes destinados ao armazenamento (reserva) de água para os animais. A fonte missioneira (figura 16) situa-se a aproximadamente 1,7 Km do sítio arqueológico de São Miguel; por sua vez, é uma construção de dimensões menores, realizada também em arenitos avermelhados, e servia essencialmente para suprir as necessidades de abastecimento das reduções.

Figura 16 – A fonte missioneira servia essencialmente para suprir as necessidades de abastecimento das reduções.



Foto: Fabiano Vedoto.

É perceptível a racionalidade do planejamento jesuíta; a fonte missioneira (figura 17) é composta por três níveis distintos, sendo o primeiro destinado a água para beber, o segundo para o banho e o terceiro para a lavagem de roupas (FEIBER, 2013).

Figura 17 – Diferentes níveis da fonte missioneira; 1º nível: para beber água, 2º nível: para o banho e 3º nível: para lavagem de roupas.



Foto: Fabiano Vedoto.

É um sistema do tipo “proteção de nascentes”, onde a água continua correndo da parede principal, adornada com rostos de anjos, conforme observa-se em detalhes na figura 18; é um excelente ponto para falar do tema do aquífero Guarani, pois envolve o aproveitamento e a proteção dos recursos hídricos.

Figura 18 – Fonte missioneira (sistema de proteção de nascentes).



Foto: Fabiano Vedoto.

Na cabeceira da fonte missioneira (figura 19 - A e 19 - B), encontram-se os melhores blocos construtivos dessa construção enquanto aspectos de estrutura sedimentar, ou seja, visualizam-se com maior facilidade as estratificações cruzadas.

Figura 19 – Estratificações cruzadas identificadas na cabeceira da fonte missioneira.



Fotos: acervo do autor desta dissertação.

### 6.2.3 Identificação e registro da pedra jesuítica

No dia 14/03/2015, além do trabalho de campo realizado no sítio arqueológico de São Miguel das Missões (RS) e fonte missioneira, também foi realizada uma visita a uma antiga pedreira. O acesso a essa pedreira é por estrada de chão e sem maiores dificuldades. No trajeto encontram-se indicações que facilitam a determinação das localidades das imediações, conforme se verifica na figura 20.

Figura 20 – Placas indicativas da localidade da Fazenda da Laje onde encontra-se um importante geossítio da região missioneira do Rio Grande do Sul: a pedra jesuítica.



Foto: André de Borba.

Os blocos construtivos utilizados no sítio arqueológico de São Miguel são realmente materiais autóctones. O material rochoso encontrado na “pedreira missioneira” ou “pedreira jesuítica” (afloramento de arenitos eólicos) localizada na divisa dos municípios de São Miguel das Missões e São Luiz Gonzaga, fazem parte das dependências da Fazenda da Laje (propriedade da família Castanho): uma propriedade com cerca de 600 hectares, localizada à cerca de 18 Km a sudoeste do sítio arqueológico de São Miguel.

Nesse momento da saída a campo, pôde-se compreender um dos motivos pelo qual o local se transformou em um atrativo turístico, pois devido à curiosidade dos turistas que visitam o sítio de São Miguel em saber qual a procedência das “pedras” utilizadas na construção da igreja é que os proprietários da fazenda resolveram investir no potencial turístico da pedra missioneira (relato dos proprietários da fazenda, Remi Castanho e Zelaine Callegaro Castanho).

Cabe salientar que a região das Missões possui, em quase sua totalidade, um substrato geológico composto por basaltos. O local da pedreira missioneira (28°35'00"S, 54°42'16"W), que se estende apenas cerca de 2 quilômetros na direção NW-SE, é um dos poucos pontos de afloramento de arenitos eólicos na região. Em linha reta, essa pedreira está cerca de 15 quilômetros das ruínas em que o material foi utilizado. As feições observáveis nos afloramentos de arenitos na pedreira missioneira (figura 21), são perfeitamente associáveis às características dos blocos construtivos do sítio arqueológico de São Miguel das Missões, apresentando também, estratificações cruzadas planares.

Figura 21 – Pedreira jesuítica indicativa da existência de paleodunas no paleodeserto Botucatu.



Foto: Fabiano Vedoto.

Outra importante constatação na pedreira da Laje refere-se aos derrames basálticos do vulcanismo serra geral, ou seja, os primeiros derrames ocorreram sobre os mares de dunas do paleodeserto que posteriormente originou os arenitos da Formação Botucatu. Entretanto, devido a movimentação das dunas migratórias, muitas dessas dunas não foram cobertas pelos derrames basálticos e sobrepuseram-se às lavas. Ou seja, o deserto continuou ativo mesmo



durante o vulcanismo. Outras camadas de lava, provenientes do novas extrusões, tornaram a encobrir essas mesmas dunas, que conforme a descrição acabaram confinadas entre as camadas de basalto, originado assim, os arenitos intertrápicos. Os arenitos intertrápicos (figura 22), são mais alterados, pois são mais afetados pelo intemperismo de contato.

Figura 22 – Arenitos intertrápicos que formam a cava principal da pedreira da Laje.



Foto: Fabiano Vedooto.

As características de faciologia sedimentar visíveis nas rochas do geossítio da pedreira jesuítica condizem com as características encontradas nos blocos construtivos (elementos da geodiversidade), das ruínas de São Miguel das Missões. Na figura 23, feições perfeitamente associáveis também com os blocos construtivos encontrados na fonte missioneira.

Figura 23 – Coleta fotográfica no geossítio da pedra jesuítica (A); estratificações cruzadas (B) e (D); grandes blocos de arenito com terreno rebaixado à direita, evidenciando ação de origem antrópica, ou seja, o corte das pedras pelos indígenas.



Fotos: acervo do autor desta dissertação.

#### 6.2.4 Identificação e registo da localidade de Esquina Ezequiel

No dia 10/07/2015, após visitar-se novamente o sítio arqueológico de São Miguel das Missões (RS) e a fonte missioneira, seguiu-se para a localidade de Esquina Ezequiel ( $28^{\circ}37'07''S$ ,  $54^{\circ}27'76''W$ ), localizada a aproximadamente 15 Km a sudeste do sítio arqueológico de São Miguel das Missões (RS). A Esquina Ezequiel constitui-se em um pequeno vilarejo que pertence a São Miguel das Missões e o local é de difícil acesso. No decorrer do caminho até a

localidade não se encontra nenhuma indicação para o trajeto, somente ao se chegar na localidade é que se observa uma placa indicativa (figura 24) da localidade que contém um importante geossítio da região missioneira do Rio Grande do Sul.

Figura 24 – (A e B) Saída a campo realizada no dia 10/07/2015 na localidade de Esquina Ezequiel pertencente ao município de São Miguel das Missões (RS).



Fotos: acervo do autor desta dissertação.

As orientações específicas de onde se localiza a pedreira (geossítio) foram transmitidas pelo “seu Candinho”, que se identifica como o morador mais antigo da localidade de Esquina Ezequiel. Há também relatos de outros moradores que muitas pessoas da região ouvem falar em um serrote utilizado pelos índios guaranis para cortar as pedras que serviram para a construção da igreja da ex-redução de São Miguel das Missões. O serrote estaria soterrado em algum lugar das imediações, tornando-se assim, um objeto de desejo para alguns moradores.

Seguindo-se as instruções do “seu Candinho”, seguiu-se até uma propriedade particular pertencente ao senhor Vilsonei, conhecido nas imediações como “gringo”. No percurso até a propriedade particular observou-se, às margens da estrada, a exposição de algumas rochas com características faciológicas sedimentares associáveis aos blocos construtivos das ruínas de São Miguel, conforme se verifica na figura 25.

Figura 25 – Arenitos avermelhados com estratificações cruzadas às margens da estrada de acesso à pedreira da Esquina Ezequiel.



Fotos: acervo do autor desta dissertação.

A pedreira do geossítio da Esquina Ezequiel ( $28^{\circ}36'89''\text{S}$ ,  $54^{\circ}29'18''\text{W}$ ), apresenta suaves ondulações em seu relevo, característica própria das coxilhas, onde também se observa algumas lavouras no horizonte da paisagem (figura 26). O solo (como grande parte do noroeste gaúcho) apresenta uma coloração marcadamente avermelhada em função da alta concentração de óxido de ferro na região.

Figura 26 – Relevo característico de coxilhas onde aflora um importante geossítio da região noroeste do Rio Grande do Sul. Ao fundo observa-se lavouras e no canto superior direito da imagem é visível uma parcela de solo exposto com aspecto avermelhado devido à alta concentração de óxido de ferro.



Foto: Fabiano Vedoto.

Apesar do acesso até a esquina Ezequiel ser mais difícil que o acesso a Pedreira jesuítica, nas dependências do geossítio da Esquina Ezequiel transita-se com mais facilidade, ainda que se percebam pontos isolados com vegetação mais densa dificultando um pouco o acesso à algumas rochas, conforme observa-se na figura 27.

Figura 27 – Pontos isolados com vegetação mais densa em meio à coxilha onde localiza-se a Pedreira de Esquina Ezequiel. Ainda assim, é possível observar-se grandes blocos rochosos espalhados pelo geossítio.



Foto: Fabiano Vedoto.

Existem fortes evidências de que esse afloramento de arenitos silicificados foi um ponto estratégico para a obtenção de rochas para a construção da igreja da ex-redução de São Miguel das Missões (e outras dependências do sítio arqueológico), assim como para a construção da fonte missioneira. A igreja foi construída há mais de 280 anos e alguns cortes e ranhuras em algumas rochas no geossítio, auxiliam na constatação de serem resultado da ação antrópica que transformou a paisagem e a cultura missioneira. Na figura 28, notam-se algumas dessas evidências.

Figura 28 – (A) Grandes blocos de arenito que serviram como matéria-prima para a igreja da ex-redução de São Miguel das Missões; (B) ranhuras indicativas de cortes laterais; (C) bloco talhado na base e com textura e cor associáveis há alguns blocos construtivos da igreja da ex-redução de São Miguel das Missões; (D) grande bloco talhado com corte indicativo de origem antrópica.



Fotos: acervo do autor desta dissertação.

A pedra da Esquina Ezequiel apresenta uma característica interessante e que reforça a notoriedade das rochas enquanto importante elemento cultural. Nos limites deste geossítio encontra-se uma extensa cerca de pedras construída há algumas décadas pelos avós do então proprietário Vilsonei. Na figura 29, percebe-se que os elementos da geodiversidade neste contexto (rochas que constituem a cerca), revelam importante valor cultural de relevância

regional. A cerca é constituída por rochas autóctones retiradas do próprio geossítio da Esquina Ezequiel.

Figura 29 – Cerca de pedras, importante elemento cultural observável no geossítio de Esquina Ezequiel (São Miguel das Missões).



Foto: Fabiano Vedooto.

### 6.3 INTERPRETAÇÃO GEOPATRIMONIAL: ATIVIDADE EXPERIMENTAL NO SÍTIO ARQUEOLÓGICO DE SÃO MIGUEL DAS MISSÕES (RS)

Nos dias 29 e 30/05/2015, realizou-se uma atividade de campo na região das missões jesuíticas (RS). A atividade contou com 25 alunos de graduação do curso de geografia da Universidade Federal de Santa Maria, inscritos na disciplina de Geografia do Espaço Brasileiro II, ministrada pelo professor Benhur Pinós (UFSM). Aos alunos foram explicados os propósitos desta pesquisa e algumas histórias foram contadas a partir das evidências registradas nos blocos construtivos da igreja da ex-redução de São Miguel das Missões. Houve explanações sobre: a evolução das unidades geológicas das formações Botucatu e Serra Geral; a existência de um paleodeserto com características muito semelhantes ao atual Deserto do Saara; as impressões deixadas (icnofósseis) pela paleofauna que habitava a região do paleodeserto Botucatu, em outros locais; as características de faciologia sedimentar condicionantes de um grande deserto que originou um reservatório substancial de água



subterrânea; as localizações dos geossítios da pedreira jesuítica e Esquina Ezequiel, entre outras considerações. Invariavelmente o esclarecimento de que os blocos construtivos que compõem a igreja da ex-redução de São Miguel, assim como a fonte missioneira, são oriundos do mesmo material rochoso que compõe o Aquífero Guarani foi a consideração que mais chamou a atenção dos alunos nesta oportunidade.

Nessa atividade experimental voltada à interpretação geopatrimonial percebeu-se o quanto são viáveis ações que promovam o patrimônio geológico de forma geral. Essa investigação laboratorial confirmou que no próprio meio acadêmico existe uma parcela de estudantes que desconhece os valores da geodiversidade e pela primeira vez tiveram contato com uma atividade de interpretação geopatrimonial. Fica evidente a necessidade de ações geoeducativas com o propósito de divulgar o patrimônio geológico, bem como incentivar o conhecimento sobre a geoconservação do patrimônio geológico em todos os níveis educativos, inclusive o superior.

#### 6.4 INTERPRETAÇÃO GEOPATRIMONIAL: PROPOSTA DE PAINEL INTERPRETATIVO

Na figura 30, observa-se uma proposta de painel interpretativo a ser disponibilizado e instalado no Sítio Arqueológico de São Miguel das Missões (RS), uma vez que este sítio não apresenta em suas dependências painéis interpretativos referentes ao patrimônio geológico. Dessa forma, omite-se dos visitantes e comunidade em geral, à apreciação e entendimento de uma parte da evolução geológica da Terra, contida nos blocos construtivos de arenitos da igreja da antiga redução de São Miguel das Missões (RS).

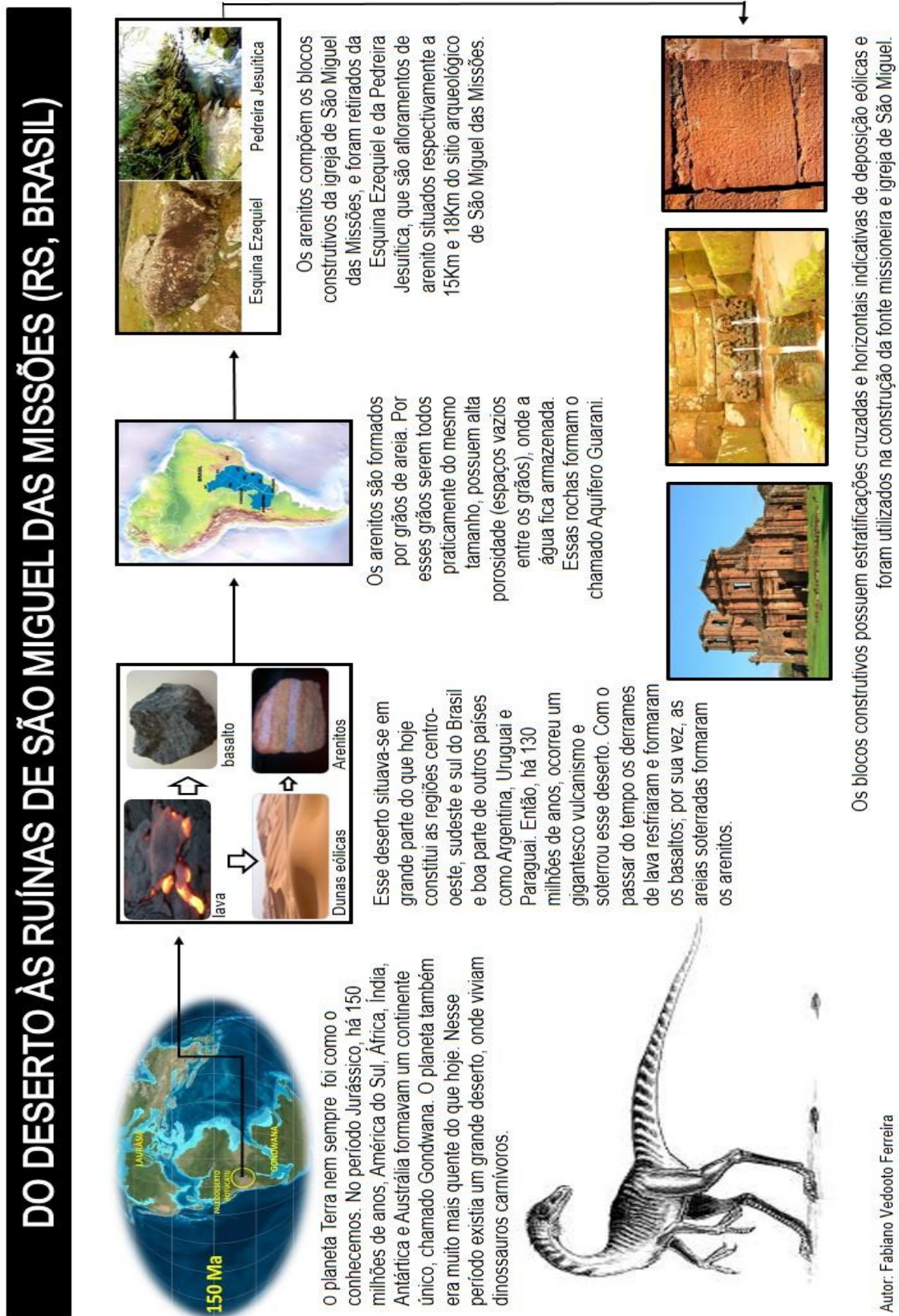
Na elaboração do painel interpretativo proposto para instalação no sítio arqueológico de São Miguel das Missões, considerou-se algumas especificidades acerca de sua elaboração, conforme sugerido no subitem (4.1), desta dissertação. Considerou-se ainda o que afirma Hose (2000), ou seja, os textos devem ser compreendidos por indivíduos de 13 anos.

O conteúdo e as ilustrações contidas no painel a seguir (figura 30), foram elaborados com o intuito de facilitar a compreensão do público em geral. Porém, o painel está sujeito a adequações referentes ao aperfeiçoamento de seu design, considerando-se que existem profissionais específicos para a realização deste trabalho, assim como a condição orçamentária (custo) das instituições que porventura demonstrem interesse em sua implementação, além de outras características do(s) local(is) de possível instalação. Dentre outras configurações como tamanho, forma, durabilidade, estética, cores e disposições,

sugere-se sua instalação preferencialmente próximo ao chão e suavemente inclinado, facilitando também, à apreciação do painel por cadeirantes.

A seguir, visualiza-se o painel interpretativo (figura 30), proposto para ser instalado no sítio arqueológico de São Miguel das Missões (RS).

Figura 30 – Proposta do conteúdo de painel interpretativo a ser instalado no sítio arqueológico de São Miguel das Missões (RS).



## 6.5 EDUCAÇÃO GEOPATRIMONIAL: GEOPARÓDIAS PARA UTILIZAÇÃO ESCOLAR

Existem muitas possibilidades para se trabalhar com música nos diferentes níveis educativos. Dentre algumas dessas alternativas de educação geopatrimonial encontra-se uma que agrega eficiência na disseminação do conhecimento utilizando a música como atividade lúdica: o gênero “paródia musical”. As paródias musicais consistem essencialmente em novas composições baseadas em uma música já existente, ou seja, ocorre a alteração das letras, mantendo-se a estrutura melódica e rítmica das canções originais. Esta técnica musical enquanto atividade lúdica torna-se um excelente aliado no processo de ensino-aprendizagem, pois sugere reflexão e instiga o raciocínio lógico possibilitando novas descobertas e novas formas de desconstruir ou reconstruir um texto.

As paródias musicais constituem um importante meio de interpretação ambiental e patrimonial, pois o teor de seus conteúdos pode e deve contemplar os princípios de interpretação ambiental propostos por Tilden (1957). A música por si só, é uma atividade lúdica muito prazerosa e o desenvolvimento de paródias musicais nos distintos níveis de ensino facilita o aprendizado, considerando-se a adequação da linguagem um importante elemento para prender a atenção do público.

Nesta pesquisa optou-se pela elaboração de 5 paródias musicais com o intuito de cada uma dessas paródias ser representativa de uma região do Brasil. A escolha das canções originais baseou-se em sua popularidade, ou seja, cada uma das músicas originais parodiadas identificam-se muito com sua região de origem e estão entre as mais conhecidas e populares canções regionais e nacionais. Dessa forma, atenta-se para outro princípio da interpretação ambiental, propostos por Tilden (1957), ou seja, a interpretação ambiental deve ser significativa, pois ainda que os conteúdos das paródias sejam desconhecidos do público em geral, a melodia popularizada por determinado autor regional transmite algo em comum à sua própria região, minimizando esse distanciamento estrutural da canção parodiada, aproximando de alguma forma o conhecimento geográfico referente a uma parte da evolução geológica da Terra, intrínseca nos blocos construtivos das ruínas de São Miguel das Missões e fonte missioneira, a outras regiões do Brasil.

As letras/conteúdos das paródias musicais desenvolvidas nesta pesquisa respeitam o princípio da organização da interpretação ambiental, pois as letras seguem uma coerência evolutiva dos eventos geológicos relacionados a interpretação da geomemória dos blocos construtivos das ruínas de São Miguel das Missões (RS), evitando assim, dispersões.

Esse respeito à cronologia dos eventos também se associa a elementos provocativos descritos nas paródias elaboradas, pois transcendem a perspectiva arquitetônica das construções históricas dos sítios arqueológicos de São Miguel das Missões. Referências a deserto, dinossauros, pedreiras, fósseis, icnofósseis, vulcanismo, aquífero, entre outros, são poderosos elementos temáticos para despertar curiosidade e suscitar reflexão acerca dos fatos descritos nas paródias musicais contidas nesta pesquisa, provocando e despertando interesse para uma melhor compreensão e relação de tudo que foi descrito e evidenciado nas letras das paródias musicais.

Assim como a linguagem utilizada e já referida anteriormente, outro importante princípio da interpretação ambiental é que ela deve ser diferenciada, ou seja, os programas interpretativos devem ser distintos para adultos e crianças, por exemplo. A comunicação (essencialmente nos meios interpretativos personalizados), é o elemento central e o intérprete o elo entre os diferentes tipos de público e o patrimônio cultural explorado nas canções parodiadas.

A interpretação ambiental deve ter uma temática central muito clara, e isso é fica muito evidente nas paródias propostas e nesta pesquisa como um todo, pois o grande propósito desta dissertação é a interpretação da geomemória dos blocos construtivos das ruínas de São Miguel das Missões, ou seja, a partir dessa temática muitas histórias sobre uma parte da evolução geológica da Terra foram contadas através de paródias musicais elaboradas a partir de canções populares de amplitude regional e nacional.

É importante salientar-se ainda, que em respeito aos artistas e seus direitos autorais, nos anexos 1, 2, 3, 4 e 5, visualiza-se as letras das canções originais, bem como o nome de seus respectivos compositores. Disponibilizam-se ainda, os acordes musicais das canções originais para acompanhamento musical.

### **6.5.1 Paródia dos bloquinhos (Fabiano Vedooto/André de Borba)**

A seguir a letra da paródia intitulada “Paródia dos Bloquinhos”, que tem como referência estrutural a canção “Gritos de liberdade”, de autoria de Régis Marques, integrante de um expressivo grupo de música gaúcha chamado Grupo Rodeio. Essa canção identifica-se com a Região Sul do Brasil.

Bm A D  
Há cento e trinta milhões de anos existia

F#7 Bm

Um deserto no centro-sul brasileiro

Bm A D

Por onde transitavam alguns dinossauros

F#7 Bm A

Deixando pegadas no deserto inteiro

G A

Cobrindo o paleodeserto de repente apareceu

D F#7 Bm A

A lava do vulcanismo fissural

G A

Assim se deu a origem de duas grandes formações

D F#7 Bm A

Botucatu e também Serra Geral

**D A Bm**

**O deserto que existiu por aqui**

**G A D**

**hoje é o Aquífero guarani**

**D A Bm**

**e nas Missões, quem nos conta essa história**

**G A D A**

**são os blocos e sua geomemória**

Bm A D

Alguns bloquinhos são estratificados

F#7 Bm

e contam histórias ao longo dos tempos

Bm A D

As dunas do paleodeserto migravam

F#7 Bm A

dando indícios também de paleoventos

G A

Os bloquinhos construtivos que guardam a geomemória

D F#7 Bm A

foram retirados de uma pedreira

G A

e foram utilizados nas ruínas de São Miguel

D F#7 Bm A

e na construção da fonte missioneira



D                          G

**Os blocos construtivos lá de São Miguel**

D                          G

**Vem da Pedreira da Laje e Esquina Ezequiel**

D

A Pedreira e a Esquina

G

São dois belos geossítios

C                          D

Pois o material rochoso

G

Ainda se encontra *in situ*

C                          D

Expressam valor cultural

G

E valor geocientífico

D                          G

**Os blocos construtivos lá de São Miguel**

D                          G

**Vem da Pedreira da Laje e Esquina Ezequiel**

D

Quando for lá nas Ruínas

G

Pare um pouco pra pensar

C                          D

Diga não ao vandalismo

G

E a história vamos preservar

C                          D

Então antes do geoturismo

G

Vamos todos conservar

D                          G

**Os blocos construtivos lá de São Miguel**

D                          G

**Vem da Pedreira da Laje e Esquina Ezequiel**



Siglas dos acordes da paródia dos geossítios:

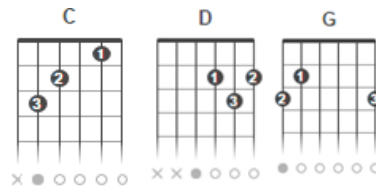
C = Dó maior

D = Ré maior

G = Sol maior

A seguir, acordes musicais (figura 32), da paródia dos geossítios, para acompanhamento em violão:

Figura 32 – Acordes da paródia dos geossítios.



Fonte: [www.cifraclub.com.br](http://www.cifraclub.com.br)

### 6.5.3 Paródia do basalto e arenito (Fabiano Vedoto)

A seguir a letra da paródia intitulada “Paródia do basalto e arenito”, que tem como referência estrutural a canção “Aquarela”, de autoria de Antonio Pecci Filho (Toquinho), um dos maiores compositores e instrumentistas do Brasil. Essa canção identifica-se com a região Sudeste, sendo também um clássico da música popular brasileira.

G	G/B	C	C/D
O basalto extrusivo foi falar com o arenito			
G	G/B	C	C/D
Pois queria entender de onde vem os blocos construtivos			
G	G/B	C	C/D
Perguntou sua idade e porque que tem essas marquinhos			
G	G/B	C	C/D
Respondeu o arenito: são marcas do vento essas linhas			

Em Em/D

Essas marcas se chamam

C F7M

Estratificações cruzadas

G G/B

São camadas de areia

C C/D

Todinhas bem compactadas

**G D/F#**

**Foi o vento que transportou**

**D/E C/D**

**Todos os grãosinhos (e depositou)**

**G D/F#**

**As areias depositadas**

**D/E C/D**

**Em camadas (compactou)**

**G B7 Em**

**De repente uma fenda abriu o oceano**

**A7 C/D**

**e a lava quente assim extravasou**

**G D/F#**

**Há 130 milhões de anos**

**D/E C/D**

**O ambiente se transformou**

**G D/F#**

**E as duninhas num vai e vem**

**D/E C/D**

**Tão diferente (tudo mudou)**

**G                      B7                      Em**  
**De repente a lava quente cobriu o deserto**

**A7                      C/D**

**E essa foi a história que o arenito (ao basalto contou)**

Siglas dos acordes da paródia do basalto e arenito:

A7 = Lá com sétima

B7 = Si com sétima

C = Dó maior

C/D = Dó com Ré

C/E = Dó com Mi

D/F# = Ré com Fá sustenido

Em = Mi menor

Em/D = Mi menor com Ré

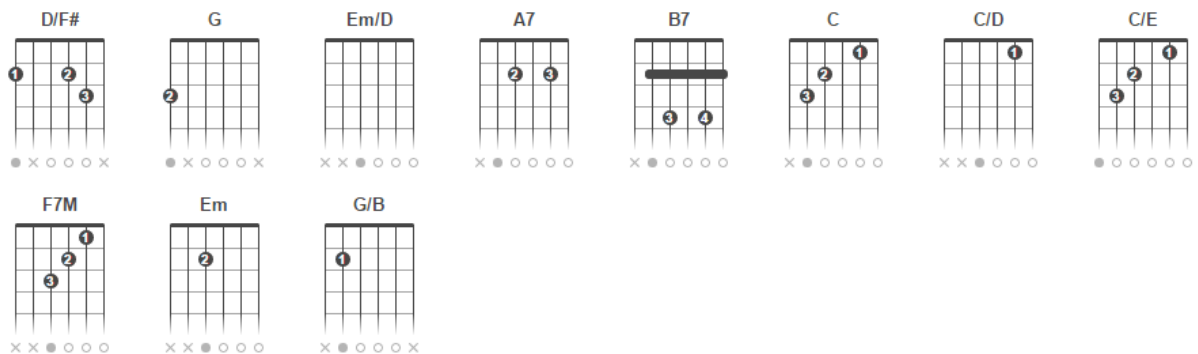
F7M = Fá com sétima maior

G = Sol maior

G/B = Sol com Si

A seguir, acordes musicais (figura 33), da paródia do basalto e arenito, para acompanhamento em violão:

Figura 33 – Acordes da paródia do basalto e arenito.



Fonte: [www.cifraclub.com.br](http://www.cifraclub.com.br)

#### 6.5.4 Paródia das pegadas no deserto (Fabiano Vedoto)

A seguir a letra da paródia intitulada “Paródia das pegadas no deserto”, que tem como referência estrutural a canção “Eu só quero um xodó”, de autoria de Dominginhos e Anastácia. Essa canção identifica-se com a Região Nordeste do Brasil.

E                    C#m7 G#m7

Os dinossauros no deserto

F#m7            B4/7/9    E

Deixaram pegadas no chão

E                    C#m7 G#m7

Chamadas de icnofósseis

F#m7            B4/7/9    E

Após a consolidação

E                    C#m7    G#m7

As pegadinhas mais profundas

F#m7            B4/7/9    E

Chamam-se crenulações

E                    C#m7    G#m7

Visíveis até em São Paulo

F#m7            B4/7/9    E

Mas não se encontram nas missões

**D/F#                    E**

**O deserto muito quente**

**D/F#                    F#7**

**Consumiu as impressões**

**C#m7 F#7                    C#m7 F#7**

**Lá em São Miguel não tem icnofósseis**

**A F#m7 B4/7/9 E**

### Mas tem estratificações

Siglas dos acordes da paródia pegadas no deserto:

A = Lá maior

A7M = Lá com sétima maior

B4/7/9 = Si com quarta, sétima e nona

C#m7 = Dó sustenido menor com sétima

D/F# = Ré com Fá sustenido

E = Mi maior

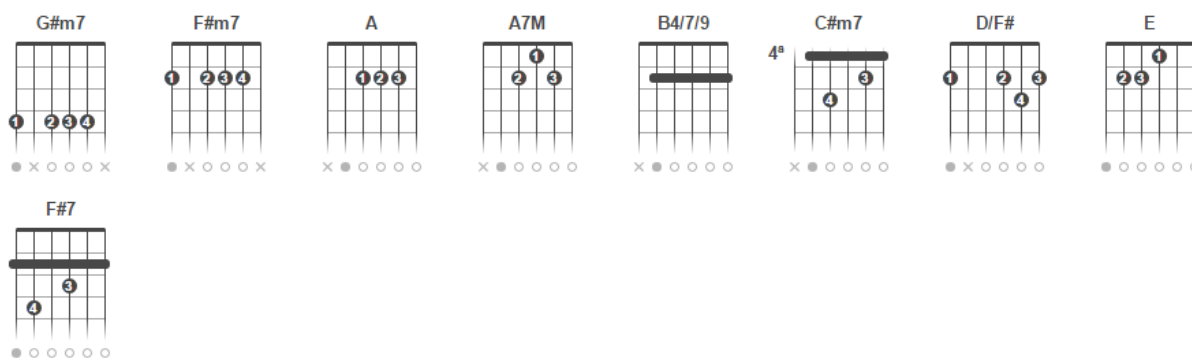
F#7 = Fá sustenido com sétima

F#m7 = Fá sustenido menor com sétima

G#m7 = Sol sustenido menor com sétima

A seguir, acordes musicais (figura 34), da “paródia das pegadas no deserto”, para acompanhamento em violão:

Figura 34 – Acordes da paródia pegadas no deserto.



Fonte: [www.cifraclub.com.br](http://www.cifraclub.com.br)

### 6.5.5 Paródia do patrimônio cultural (Fabiano Vedoto)

A seguir a letra da paródia intitulada “Paródia do Patrimônio Cultural”, que tem como referência estrutural a canção “Sinhá Pureza”, de autoria de Pinduca, um dos maiores nomes da música regional amazônica, destacando-se particularmente no estado do Pará, seu estado de origem.

Dm                    A7

O basalto vem da lava

Dm

E o arenito vem da areia

A7

Estão nas ruínas de São Miguel

Dm

E na fonte missioneira

A7

Quem transportou essas rochas

Dm

Foi o índio da tribo guarani

A

Retirando de pedreiras

Dm

Que ainda hoje existem por ali

A7

**Esse arenito é diferente**

Dm

**Apresentando textura bimodal**

A7

**E não se esqueça que índio e rocha**

Dm

**É o nosso Patrimônio cultural**

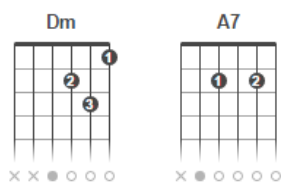
Siglas dos acordes da paródia do patrimônio cultural:

A7 = Lá com sétima

Dm = Ré menor

A seguir, acordes musicais (figura 35), da paródia do patrimônio cultural, para acompanhamento em violão:

Figura 35 – Acordes da paródia do patrimônio cultural.



Fonte: [www.cifraclub.com.br](http://www.cifraclub.com.br)





## 7 CONCLUSÃO

Retomando-se os objetivos propostos para esta pesquisa, a fim de ratificar suas aspirações, admite-se o patrimônio cultural missioneiro como sendo atemporal, pois além de se revelarem as marcas profundas de uma das mais notáveis epopeias da história do Brasil, a guerra guaraníca, existe também uma outra história muito mais antiga a ser considerada: a evolução geológica das unidades Botucatu (arenitos) e Serra Geral (basaltos). Essa parte da evolução geológica da Terra é possível de ser compreendida e interpretada a partir dos elementos da geodiversidade (blocos construtivos) contidos nos sítios arqueológicos de São Miguel das Missões e fonte missioneira.

Os blocos construtivos da igreja da ex-redução de São Miguel Arcanjo são considerados elementos da geodiversidade, com valor patrimonial, pois ainda que sejam rochas autóctones, não se encontram mais *in situ*. Esses blocos foram retirados de dois importantes geossítios da região missioneira: a Pedreira jesuítica da Fazenda da Laje e a Esquina Ezequiel, ambas localidades situadas respectivamente a 18 Km e 15 Km do sítio arqueológico das ruínas de São Miguel das Missões.

Os blocos construtivos são o elo entre o passado geológico e os meios interpretativos do patrimônio geológico missioneiro, pois a partir da análise de suas mesofeições foi possível interpretar/compreender parte da evolução geológica da Terra, bem como estruturar-se dois meios interpretativos: às paródias de canções populares, que contemplam os meios interpretativos personalizados e um painel a ser disponibilizado para instalação no sítio arqueológico de São Miguel das Missões, representando os meios interpretativos não personalizados. Esses blocos construtivos são compostos por arenitos oriundos de um dos maiores desertos existentes em todos os tempos: o paleodeserto Botucatu e são vinculados à unidade Botucatu, do Jurássico/Cretáceo. Esses arenitos possuem textura bimodal e estratificações cruzadas de grande porte, feições indicativas da atividade de dunas eólicas em um paleodeserto existente sobre o continente Gondwana, em uma época de temperaturas elevadas em toda a Terra.

Poucos são os registros, e ainda que existam alguns exemplares de icnofósseis referentes à paleofauna (dinossauros e pequenos mamíferos) que habitava o paleodeserto na Era Mesozoica, não foram identificados icnofósseis nos blocos construtivos dos sítios arqueológicos de São Miguel das missões e fonte missioneira, assim como na pedreira jesuítica e Esquina Ezequiel. Alguns desses poucos registros de icnofósseis são observáveis

em outras regiões de afloramentos da Formação Botucatu, como o município de Araraquara (SP), por exemplo.

Posteriormente, ocorreu um dos maiores episódios vulcânicos da história da Terra, o vulcanismo Serra Geral, que confinou as dunas eólicas do paleodeserto. A extrusão de grandes quantidades de lavas oriundas de fissuras na crosta continental originam as províncias basálticas e associam-se à fragmentação de supercontinentes. Na Era Mesozoica registrou-se o maior número de províncias e um dos maiores volumes de lavas extravasadas de toda a história geológica da Terra. O vulcanismo associado à Bacia do Paraná é proveniente do Cretáceo Inferior constituindo-se em uma província magmática excepcional, associada à tectônica distensiva que possibilitou a fragmentação do continente gonduânico e consequentemente à abertura do Oceano Atlântico.

O confinamento do paleodeserto Botucatu, pelos derrames sequenciais de lavas do vulcanismo fissural (Serra Geral), transformaram as areias em rochas (arenitos) e conferiram-lhe uma nova função: o armazenamento de água em seu arcabouço de substancial porosidade e permeabilidade, transformando essas rochas na principal camada do Sistema Aquífero Guarani. Essa característica dos arenitos eólicos serem os melhores aquíferos está vinculada aos grãos de areia serem todos de tamanhos semelhantes, ou seja, somente duas classes de tamanho de grão (textura bimodal), sem fragmentos menores que preencham/obstruam os poros; toda essa evolução é função da ação eólica no paleodeserto Botucatu.

Todas essas histórias são possíveis de serem contadas e interpretadas a partir da análise das mesofeições, ou seja, a análise da faciologia sedimentar (texturas, geometrias, estruturas sedimentares, fósseis e padrões de paleocorrentes) dos blocos construtivos, associada a uma criteriosa pesquisa em bibliografia especializada, permite identificar os melhores blocos, onde as características das unidades estejam mais visíveis, tanto na igreja da ex-redução de São Miguel Arcanjo quanto na fonte missioneira.

Dessa forma, na presente dissertação, as rochas utilizadas nas construções históricas de São Miguel das Missões (igreja da ex-redução de São Miguel Arcanjo e fonte missioneira), bem como as rochas que compõem os afloramentos dos geossítios da pedreira jesuítica e Esquina Ezequiel são valorizadas não somente por sua dimensão material (a rocha enquanto rocha), mas sim por sua evolução geológica e pelas histórias que permitem contar, em conjunto com os demais elementos da paisagem, sobre os processos terrestres registrados ao longo do tempo geológico, ou seja, a rocha enquanto memória da Terra. Assim, optou-se por tratar esse tipo de tema como “a geomemória das construções históricas”, evitando assim, colisões com qualquer outro campo do conhecimento científico.

Outro aspecto relevante nesta pesquisa é a constatação de que os elementos da geodiversidade, visíveis no sítio arqueológico de São Miguel das Missões e fonte missioneira foram retirados dos geossítios da pedreira jesuítica e Esquina Ezequiel. Um importante trabalho nesse sentido foi elaborado pelo professor Carlos Henrique Nowatzki (2004), onde aquele pesquisador afirma que os prováveis locais de extração das rochas que compõem a igreja da ex-redução de São Miguel Arcanjo foram a pedreira jesuítica e a pedreira de Esquina Ezequiel e não os distantes municípios de Itaqui e São Borja e na Argentina. As feições das rochas desses afloramentos são perfeitamente associáveis à faciologia sedimentar dos blocos construtivos dos sítios históricos referidos anteriormente e representam um importante testemunho de uma parte da evolução geológica da Terra, servindo como uma referência para ações de interpretação e divulgação do patrimônio cultural (geológico) missioneiro.

A geoeducação em consonância com a educação ambiental constitui um excelente instrumento nas atividades de geoconservação quando promovidas em atividades educativas nos diferentes espaços e níveis educativos. A música enquanto um importante meio de interpretação geopatrimonial personalizado oferta muitas possibilidades considerando-se seu potencial educativo em função das paródias musicais, pois este gênero possibilita alterar-se a estrutura das canções originais, precisamente as letras, preservando-se a estrutura rítmica e melódica, pois a popularidade regional e/ou nacional de determinada canção está diretamente vinculada a sua estrutura musical. Para a escolha das canções parodiadas nesta dissertação levou-se em conta, além de sua popularidade, fundamentalmente suas linhas melódicas, ou seja, a canção a ser parodiada deve ser muito bem escolhida para que assim, alcance os objetivos propostos. Portanto, além de uma linguagem acessível na elaboração das paródias musicais, selecionou-se canções com estruturas melódicas pausadas e bem definidas.

Estratégias de geoeducação são indispensáveis para a divulgação e valorização do patrimônio geológico. Nessa perspectiva, pode-se apontar o sítio arqueológico de São Miguel das Missões (RS) e fonte missioneira como detentores de um grande potencial geoes educativo a ser explorado e interpretado. Dentre algumas estratégias geoes educativas sugere-se a utilização de paródias musicais como uma alternativa lúdica para promover a interpretação geopatrimonial. Além da possibilidade de serem trabalhadas em sala de aula (em diferentes níveis educativos), as paródias musicais também podem ser utilizadas em palestras, seminários, workshops, minicursos, entre outros. Essas estratégias podem ser ministradas à população local, alunos, professores, turistas, público em geral e outros interessados, com o intuito de divulgar e conservar o patrimônio geológico missioneiro.

Todas as paródias contidas neste trabalho foram elaboradas pelo autor desta dissertação, respeitando-se criteriosamente os conteúdos geológicos/geográficos, sem distorções e/ou adaptações. Pretende-se e sugere-se para trabalhos futuros em diferentes níveis educativos, atividades interpretativas em que os alunos, profissionais e interessados, sejam os autores das paródias, possibilitando uma aproximação maior junto aos conteúdos geológicos/geográficos vinculados a geoconservação do patrimônio geológico.

Outro importante meio interpretativo refere-se ao painel interpretativo (meio não personalizado) elaborado e disponível para implementação no sítio arqueológico de São Miguel das Missões. O painel atende a algumas sugestões verificadas em literatura especializada, como: ideia de progressão em relação ao tempo geológico, cores suaves, poucos textos, várias figuras e claro, uma linguagem acessível, evitando assim, a poluição visual, que também é um elemento negativo, pois distancia os turistas de uma apreciação completa desse meio interpretativo.

Ainda sobre os geossítios da pedreira jesuítica e da Esquina Ezequiel percebe-se que existem algumas particularidades que os diferenciam. Os acessos em ambos são por estrada de chão, porém a acessibilidade da pedreira jesuítica é melhor. Também na pedreira jesuítica observa-se a implementação de atividades geoturísticas assistidas (guiadas). No geossítio da Esquina Ezequiel não existe nenhuma atividade geoturística com acompanhamento profissional, onde o único protocolo existente para acessar o geossítio é a permissão do proprietário. Toda atividade geoturística deve ser precedida de estratégias de geoconservação, garantindo a integridade dos geossítios e melhorando o bem-estar das populações locais.

Dessa forma, a geomemória dos blocos construtivos de sítios históricos e arqueológicos é um importante elemento a ser explorado em programas educativos e turísticos, no sentido de popularizar o conhecimento geocientífico, pois o apoio da sociedade na perspectiva da geoconservação será atingido a partir do momento que a sociedade conhecer, entender e valorizar o patrimônio (Borba, 2011). Assim, a elaboração de recursos informativos/interpretativos constitui a ação promotora da sensibilização do público na valorização e no reconhecimento da importância da geomemória integrada ao patrimônio cultural da região missioneira, indispensáveis à implementação de medidas abrangentes de geoconservação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUERRE-CORE, F. **Ni explotación ni utopia:** un proyecto ilustrado en el corazón de América del Sur. *Hispania Sacra LXIII*, v. 128, p. 519-544, 2011.

AGUILAR, A. P.; JULIANI, C.; BARROS, E.; ANDRADE, M. M. Estruturas arqueológicas associadas à lavra de ouro do período colonial presentes nos arredores de Guarulhos, SP. *In: II Simpósio Brasileiro de Patrimônio Geológico, Ouro Preto/MG, Anais (PDF)*, 2013.

ASSIS BRASIL, P. **Batalha de Caiboaté:** Episódio Culminante da Guerra das Missões. Brasília: Senado federal, Conselho Editorial, 2005.

AVELAR, V. G. **Geologia e Geomorfologia na Fortaleza de São José de Macapá:** Potencialidades geoturísticas - Amapá - Brasil. *In: 47º Congresso de Geologia - Salvador/Bahia*, 2014.

BORBA, A. W. Geodiversidade e patrimônio geológico como bases para estratégias de geoconservação: conceitos, abordagens, métodos de avaliação e aplicabilidade no contexto do Estado do Rio Grande do Sul. **Pesquisas em Geociências**, 38 (1), p. 3-13, 2011.

BORBA, A. W.; FERREIRA, F. V.; ANDRADE, B. F.; SELL, J. C. **A geomemória das construções históricas: exemplos no Cone Sul Latinoamericano**, *Geonomos*, v. 23, n. 1, p. 1-9, 2015.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**, 1988.

BRÉSCIA, V. **Educação Musical Bases psicológicas e ação preventiva**. São Paulo: Átomo, 2003.

BRILHA, J. B. R. **Patrimônio Geológico e Geoconservação:** A conservação da Natureza na sua vertente geológica. Viseu: Palimage Editores, 2005.

BRILHA, J. B. R. **Inventory and Quantitative Assessment of Geosites and Geodiversity Sites:** a review. *Geoheritage*, publicado on-line em 15/jan/2015. Disponível em: <http://link.springer.com/article/10.1007/s12371-014-0139-3>. 2015.

CARNEIRO, C. D. R. **Viagem Virtual ao Aquífero Guarani em Botucatu (SP):** Formações Pirambóia e Botucatu, Bacia do Paraná, *Terrae Didática*, v. 3, n. 1, p. 50-73, 2007.

CARTER, J. **A sense of place:** An interpretative planning handbook. Scottish Interpretation Network, Scotland, 50p., ed. 2001.

CASTRO, D. **Geografia e música:** a dupla face de uma relação. *Espaço e Cultura*, UERJ, RJ, n. 26, p. 7-18, jul./dez. 2009.

CASTROGIOVANNI, A. C. Para entender a necessidade de práticas prazerosas no ensino de geografia na pós-modernidade. *In: CASTROGIOVANNI, A. C.; KAERCHER, N. A.; REGO, N. (Org.). Geografia práticas pedagógicas para o ensino médio*. Porto Alegre: Artmed, 2007 p. 35-47.

CATELLAN, V. E. G.; VITTO, D. **Práticas pedagógicas na formação inicial docente: a contextualização da música no cotidiano discente.** Seminário Internacional de Educação Superior 2014 - Formação e Conhecimento - Anais eletrônicos, 2014.

DECLARAÇÃO INTERNACIONAL DOS DIREITOS À MEMÓRIA DA TERRA. Digne, 1991.

FASSOULAS, C.; MOURIKI, D.; DIMITRIOU-NIKOLAKIS, P.; ILIOPOULOS, G. **Quantitative Assessment of Geotopes as an Effective Tool for Geoheritage Management**, *Geoheritage*, v. 4, n. 3, p. 177-193, 2012.

FEIBER, S. D. **O espaço estético como expressão social na arquitetura jesuítica: uma abordagem geográfica.** Tese de doutorado. Curitiba, Abr., 2013.

FINOKIET, B. A. **Educação patrimonial história e memória.** Santo Ângelo: FuRL, 150 p. 2012.

GALDIANO, V. G., et al. **O Homem e as Águas Subterrâneas: programa educativo de divulgação, valorização e geoconservação do Aquífero guarani - São Paulo - Brasil.** In: 47º Congresso de Geologia - Salvador/Bahia, 2014.

GALLEGO, E.; GARCIA, A. **El patrimonio geológico: bases para su valoración, protección, conservación y utilización: Série monografías.** Madrid: Ministério de Obras Públicas, Transportes y Médio Ambiente de Espana (MOPTMA), 1996. p. 87-93.

GHILARDI, A. **As pegadas fósseis do interior paulista - O grande deserto Botucatu, Parte I**, Disponível em: [scianceblogspot.com.br](http://scianceblogspot.com.br), 2011.

GOLIN, T. **A Guerra Guaranítica: O levante indígena que desafiou Portugal e Espanha**, 2012.

GRAY, M. **Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature.** John Wiley & Sons, Ltda, 2004.

GRAY, M. **Geodiversity: developing the paradigm.** Proceedings of the Geologists' Association, v. 119, p. 287-298, 2008.

GUIMARÃES, T.; MARIANO, G. Ruínas históricas do Cabo de Santo Agostinho: valor agregado ao patrimônio geológico – Pernambuco – Brasil. In: II Simpósio Brasileiro de Patrimônio Geológico, Ouro Preto/MG, **Anais** (PDF), 2013.

HENTSCHKE, L. **Ensino de Música propostas para pensar e agir em sala de aula.** São Paulo: Moderna, 2003.

HOLZ, M. & CARLUCCI, R. 2000. Litoestratigrafia, estratigrafia de seqüências e evolução paleofisiográfica da zona de borda da Bacia do Paraná no Rio Grande do Sul durante o EoPermiano. In: HOLZ, M. & De ROS, L. F. (Eds.). **Geologia do Rio Grande do Sul.** Porto Alegre, CIGO-UFRGS, p. 303-322.

HOLZ, M. **Do mar ao deserto: a evolução do Rio Grande do Sul no tempo geológico.** 1ª edição, 1999.

HOSE, T. A. European Geotourism - geological interpretation and geoconservation promotion for tourists. In: BARETTINO, D.; WIMBLETON, W. A. P.; GALLEGOS, E. (Eds.). **Geological Heritage: its conservation and management**. Madrid, Spain, p. 127-146, 2000.

IRITANI, M. A.; EZAKI, S. **As águas subterrâneas do estado de São Paulo**. 3. ed., 2012.

LEONARDI, G.; CARVALHO, I. S.; FERNANDES, M. A. **The desert ichnofauna from Botucatu Formation (upper Jurassic - lower Cretaceous), Brazil**. *Paleontologia: cenários de vida*, v. 1, p. 379-391, 2007.

LIMA, E. F.; PHILIPP, R. P.; RIZZON, G. C.; WAICHEL, B. L.; ROSSETTI, L. M. M. Sucessões vulcânicas, modelo de alimentação e geração de domos de lava ácidos da Formação Serra Geral na região de São Marcos-Antônio Prado (RS). In: **Geologia USP**, Sér. cient., São Paulo, v. 12, n. 2, p. 49-64, Ago., 2012.

LIMA, F. F.; BRILHA, J. B. R.; SALAMUNI, E. **Inventorying Geological Heritage in Large Territories: A Methodological Proposal Applied to Brazil**, *Geoheritage*, v. 2, p. 91-99, 2010.

MACHADO, D. F. R.; DEL LAMA, E. A. **Geoturismo Urbano: Desvendando a cidade pelo estudo da geologia - São Paulo – Brasil**. In: 47º Congresso de Geologia - Salvador/Bahia, 2014.

MACHADO, J. L. F. **A verdadeira face do “Aquífero guarani”**: mitos e fatos, 2005.

MARCATTO, C. **Educação ambiental: conceitos e princípios**. Belo Horizonte: FEAM, 64 p.: il, 2002.

MARCON, E. M. G. **O turismo como agente de desenvolvimento social e a comunidade Guarani nas “Ruínas Jesuíticas de São Miguel das Missões”**. *Pasos: Revista de Turismo y Patrimonio Cultural*. v. 5, n. 3, p. 343-352, 2007.

MENEZES, J. R. C. Estratigrafia do Neopermiano da Bacia do Paraná no Rio Grande do Sul. In: HOLZ, M. & De ROS L.F. (Eds.). **Geologia do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, CIGO-UFRGS, p. 323-334, 2000.

MILANI, E. J. Geodinâmica Fanerozóica do Gondwana sul-ocidental e a Evolução Geológica da Bacia do Paraná. In: HOLZ, M. & De ROS, L. F. (Eds.). **Geologia do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, CIGO/UFRGS, p. 275-302, 2000.

MOREIRA, J. C. **Interpretative Panels About the Geological Heritage - a Case study at the Iguassu Falls National Park (Brazil)**. *Geoheritage*, v. 4, n. 1-2, p. 127-137, 2012.

MOREIRA, J. C. **Geoturismo e interpretação ambiental**. 1º ed. rev. atual. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2014. 157 p.

NASCIMENTO, M. A. L.; CARVALHO, H. L. Geodiversidade no centro histórico de Natal/RN (NE do Brasil). In: II Simpósio Brasileiro de Patrimônio Geológico, Ouro Preto/MG, **Anais (PDF)**, 2013.

NASCIMENTO, M. A. L.; SILVA, M. L. N. **Forte dos Reis Magos: Conheça as rochas que sustentam o mais importante monumento histórico potiguar. Conhecimento prático: Geografia**, v. 58, p. 38-44, 2015.

NOVA SCOTIA. **Outdoor Interpretive Signage: your guide to connect people and place**, 52p.

NOWATZKI, C. H. **O Sítio Arqueológico de São Miguel das Missões: Uma análise sob o ponto de vista da Geologia**. São Paulo: All Print ed., 2004.

POMEROL, C.; LAGABRIELLE, Y.; RENARD, M.; GUILLOT, S. **Principios de geologia: técnicas, modelos e teorias**. 14. ed., 2013.

RIBEIRO, W. C. **Aquífero Guarani: gestão compartilhada e soberania**. Estudos avançados, v 22, n. 64, 2008.

RISK, P. H. The Interpretive Talk. *In*: SHARPE, G. (Ed.). **Interpreting the Environment**, Wiley & Sons, Inc., London, 1982.

ROISENBERG, A.; VIERO, A. P. O Vulcanismo Mesozóico da Bacia do Paraná no Rio Grande do Sul. *In*: HOLZ, M.; ROS, L. F. (Ed.). **Geologia do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: CIGO/UFRGS, Porto Alegre, 2000.

RUCHKYS, U. A. **Patrimônio geológico e Geoconservação no Quadrilátero ferrífero, Minas Gerais: Potencial para a criação de um Geoparque da UNESCO – Tese de Doutorado**, Instituto de Geociências da UFMG, 2007.

SCHERER, C. M. S. Eolian dunes of the Botucatu Formation (Cretaceous) in southernmost Brazil: morphology and origin. **Sedimentary Geology**, v. 137, p. 63-84, 2000.

SCHERER, C. M. S.; CARAVACA, G.; SOMMER, C. A. Evolução estratigráfica dos depósitos eólicos do Grupo São Bento (Cretáceo inferior da Bacia do Paraná) no Estado do Rio Grande do Sul. *In*: I Encontro sobre Estratigrafia do Rio Grande do Sul: Escudo e Bacias, **Anais**, p. 170-176, 2003.

SCHERER, C. M. S.; GOLDBERG, K. Palaeowind patterns during the latest Jurassic-earliest Cretaceous in Gondwana: Evidence from aeolian cross-strata of the Botucatu Formation, Brazil. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**, v. 250, p. 89-100, 2007.

SHARPLES, C. **Concepts and principles of geoconservation**. Published electronically on the Tasmanian Parks & Wildlife Service, 3. ed., Set., 2002.

SÍGOLO, J. B. Processos eólicos e produtos sedimentares. *In*: TEIXEIRA, W.; FAIRCHILD, T. R.; TOLEDO, M. C. M.; TAIOLI, F. (Orgs.). **Decifrando a Terra**. 2. ed., São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2009. p. 334-347.

SILVA, C. R. **Geodiversidade do Brasil: Conhecer o passado para entender o presente e prever o futuro**. Rio de Janeiro: CPRM, 2008.

SOARES, A. P.; SOARES, P. C.; HOLZ, M. Heterogeneidades hidroestratigráficas no Sistema Aquífero Guarani. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 38, n. 4, p. 598-617, 2008.



SOUZA, M. D. **Literatura, música, geografia e educação: símbolo cultural.** Ano 15 - n. 29, Jan./Jun., 2015.

TILDEN, F. **Interpreting Our Heritage: Principles and for Visitor Services in Parks, Museums, and Historic Places.** 1957.

TUPINAMBÁ, M.; MONLEVADE, A.; BRITO, J.; WALDHERR, F. Proveniência do material rochoso utilizado no calçamento do caminho velho da Estrada Real (século XVII/XVIII) entre Parati (RJ) e Cunha (SP). *In: II Simpósio Brasileiro de Patrimônio Geológico, Ouro Preto/MG, Anais (PDF)*, 2013.

VALCARCE, E. G. & CORTÉS, A. G. **El patrimonio geológico: Bases para su Valoración, Protección, Conservación y Utilización.** Ministério de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente (MOPTMA), Dirección General de Información y Evaluación Ambiental. Serie monografías, Madrid, 11-16, 1996.

WILDE, G. **Religión y poder en las misiones de guaraníes.** 1º edição, 2009.

**Sítios da internet (*websites*) consultados:**

<http://scienceblogs.com.br/colecionadores/2011/02/as-pegadas-fosseis-do-interior-paulista-o-grande-deserto-botucatu-parte-i/>

[http://www.caminhodasmissoes.com.br/site/index.php?option=com\\_content&view=article&id=233:lua-cheia-2015&catid=44:loja](http://www.caminhodasmissoes.com.br/site/index.php?option=com_content&view=article&id=233:lua-cheia-2015&catid=44:loja)

<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=431915&search=rio-grande-do-sul|sao-miguel-das-missoes>.

[www.cifraclub.com.br](http://www.cifraclub.com.br)



## ANEXOS

**Música:** Gritos de liberdade

**Compositor:** Grupo Rodeio

**Bm**                                            **A**                    **D**  
 Minuano tironeando a venta dos tauras  
**F#7**                                            **Bm**  
 Relincho de baguais faíscas ao vento  
                                                          **A**                    **D**  
 O brado terrunho do punho farrapo  
                                                          **F#7**                                            **Bm**   **A**  
 Num bate cascos medonho ao relento  
                                                          **G**                                            **A**  
 Peleando em favor da pampa a pilcha sovada em tira  
                                                          **D**                                            **F#7**   **Bm**   **A**  
 Marcando fronteira provou lealdade  
                                                          **G**                                            **A**  
 Livrando os trastes da campa na ventania rusguenta  
                                                          **D**                                            **F#7**   **Bm**   **A**  
 Pranchando adaga a gritos de liberdade

**D**            **A**            **Bm** **G**                    **A**                    **D**  
**Vento cavalo peão marcas de cascos no chão**  
**D**                    **A**                    **Bm** **G**                    **A**                    **D**  
**Fronteiras em marcação nosso ideal meu rincão**

**Bm**                                            **A**                    **D**  
 Em noites em que o minuano assusta os cavalos  
                                                          **F#7**                                            **Bm**  
 Escuto o tropel dos centauros posteiros  
                                                          **A**                    **D**  
 Almas charruas cavalgam coxilhas  
                                                          **F#7**                                            **Bm**   **A**  
 Guardando as fronteiras do sul brasileiro

Siglas dos acordes da canção Gritos de Liberdade:

A = Lá maior

Bm = Si menor

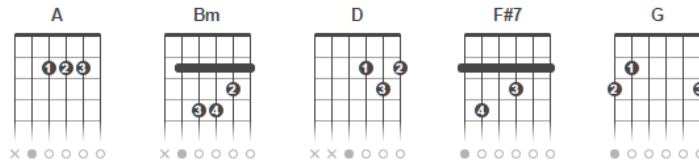
D = Ré maior

F#7 = Fá sustenido com sétima dominante

G = Sol maior

A seguir, acordes musicais (figura 36), da canção Gritos de Liberdade, para acompanhamento:

Figura 36 – Acordes da canção Gritos de Liberdade.



Fonte: [www.cifraclub.com.br](http://www.cifraclub.com.br)

**Música:** Moreninha linda

**Compositor(s):** Tonico e Tinoco

**G**                    **D**                    **G**  
 Meu coração tá pisado como a flor que murcha e cai  
**C**                    **D**                    **G**  
 Pisado pelo desprezo do amor quando se vai  
**C**                    **D**                    **G**  
 Deixando a triste lembrança adeus para nunca mais

**G**                    **D**                    **G**  
**Moreninha linda do meu bem querer**  
                          **D**                    **G**  
**é triste a saudade longe de você**

**G**                    **D**                    **G**  
 O amor nasce sozinho não é preciso plantar  
**C**                    **D**                    **G**  
 A paixão nasce no peito farsidade no olhar  
**C**                    **D**                    **G**  
 Você nasceu para outro eu nasci pra te amar

**G**                    **D**                    **G**  
 Eu tenho meu canarinho que canta quando me vê  
**C**                    **D**                    **G**  
 Eu canto por ter tristeza canário por padecer  
**C**                    **D**                    **G**  
 Da saudade da floresta eu saudade de você

Siglas dos acordes da canção Moreninha Linda:

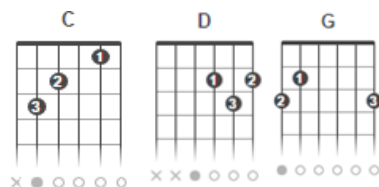
C = Dó maior

D = Ré maior

G = Sol maior

A seguir, acordes musicais (figura 37), da canção Moreninha Linda, para acompanhamento:

Figura 37 – Acordes da canção Moreninha Linda.



Fonte: [www.cifraclub.com.br](http://www.cifraclub.com.br)

**Música:** Aquarela

**Compositor:** (Toquinho)

**G**                    **G/B**  
 Numa folha qualquer  
                          **C**                    **C/D**

Eu desenho um sol amarelo

**G**                    **G/B**  
 E com cinco ou seis retas  
                          **C**                    **C/D**

É fácil fazer um castelo

**G**                    **G/B**  
 Corro o lápis em torno da mão  
                          **C**                    **C/D**

E me dou uma luva

**G**                    **G/B**  
 E se faço chover com dois riscos  
                          **C**                    **C/D**

Tenho um guarda-chuva

**Em**                    **Em/D**  
 Se um pinguinho de tinta  
                          **C**                    **F7M**

Cai num pedacinho azul do papel

**G**                    **G/B**  
 Num instante imagino  
                          **C**                    **C/D**

Uma linda gaivota a voar no céu

**G**                    **D/F#**  
**Vai voando, contornando**  
                          **C/E**                    **C/D**

**A imensa curva norte-sul****G D/F#****Vou com ela viajando****C/E C/D****Havaí, Pequim ou Istambul****G B7****Pinto um barco a vela branco navegando****Em A7 C/D****É tanto céu e mar num beijo azul****G D/F#****Entre as nuvens vem surgindo****C/E C/D****Um lindo avião rosa e grená****G D/F#****Tudo em volta colorindo****C/E C/D****Com suas luzes a piscar****G B7****Basta imaginar e ele está partindo****Em****Sereno e lindo****A7 C/D****E se a gente quiser ele vai pousar**

Siglas dos acordes da canção Aquarela:

A7 = Lá com sétima

B7 = Si com sétima

C = Dó maior

C/D = Dó com Ré

C/E = Dó com Mi

D/F# = Ré com Fá sustenido

Em = Mi menor

Em/D = Mi menor com Ré

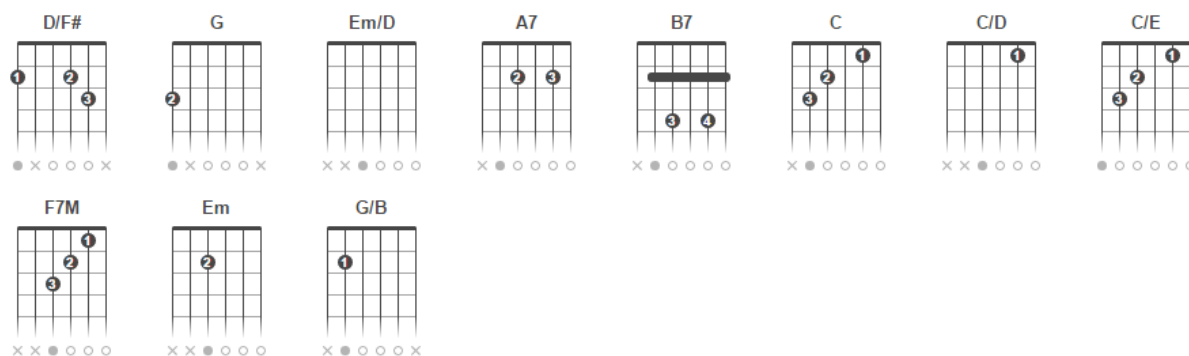
F7M = Fá com sétima maior

G = Sol maior

G/B = Sol com Si

A seguir, acordes musicais (figura 38), da canção Aquarela, para acompanhamento:

Figura 38 – Acordes da canção Aquarela.



Fonte: [www.cifraclub.com.br](http://www.cifraclub.com.br)

**Música:** Eu só quero um xodó

**Compositor(s):** Dominginhos e Anastácia

**E**                    **C#m7** **G#m7**  
 Que falta eu sinto de um bem  
      **F#m7**        **B4/7/9** **E**  
 Que falta me faz um xodó  
**E**                    **C#m7** **G#m7**  
 Mas como eu não tenho ninguém  
      **F#m7**        **B4/7/9** **E**  
 Eu levo a vida assim tão só  
      **D/F#**        **E**  
 Eu só quero um amor  
      **D/F#**        **F#7**  
 Que acabe o meu sofrer  
      **C#m7** **F#7**        **C#m7** **F#7**  
 Um xodó prá mim do meu jeito assim  
      **A** **F#m7** **B4/7/9** **E**  
 Que alegre o meu viver

Siglas dos acordes da canção Eu Só Quero um Xodó:

A = Lá maior

A7M = Lá com sétima maior

B4/7/9 = Si com quarta, sétima e nona

C#m7 = Dó sustenido menor com sétima

D/F# = Ré com Fá sustenido

E = Mi maior

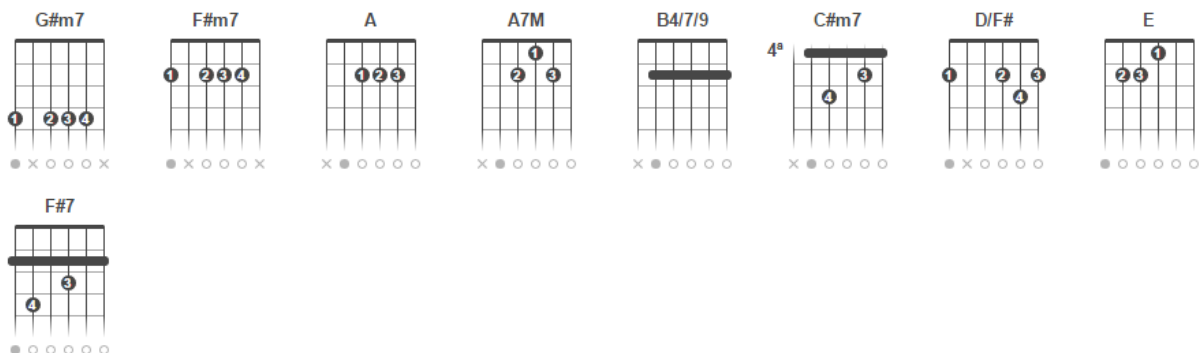
F#7 = Fá sustenido com sétima

F#m7 = Fá sustenido menor com sétima

G#m7 = Sol sustenido menor com sétima

A seguir, acordes musicais (figura X), da canção Eu Só Quero um Xodó, para acompanhamento:

Figura 39 – Acordes da canção Eu Só Quero um Xodó.



Fonte: [www.cifraclub.com.br](http://www.cifraclub.com.br)

**Música:** Sinhá Pureza

**Compositor:** Pinduca

**Dm** **A7**  
 Vou ensinar a sinhá pureza  
**Dm**  
 A dançar o meu sirimbó  
**A7**  
 Sirimbó que remexe mexe  
**Dm**  
 Sirimbó da minha vovó  
**A7**  
 Vai dançando sinhá pureza  
**Dm**  
 Rebolando pode requebrar  
**A7**  
 Carimbó, sirimbó é gostoso  
**Dm**  
 É gostoso em Belém do Pará  
**A7**  
 Ô lêlê ô lalá  
**Dm**  
 Misturei carimbó e siriá  
**A7**  
 Carimbó sirimbó é gostoso  
**Dm**  
 É gostoso em Belém do Pará

Síglas dos acordes da canção Sinhá Pureza:

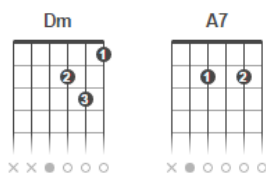
A7 = Lá com sétima

Dm = Ré menor



A seguir, acordes musicais (figura 40), da canção Sinhá Pureza, para acompanhamento:

Figura 40 – Acordes da canção Sinhá Pureza.



Fonte: [www.cifraclub.com.br](http://www.cifraclub.com.br)