

# **Arquivos do Museu de História Natural e Jardim Botânico**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**

**VOLUME 21**

Arquivos do Museu de História Natural e Jardim Botânico - UFMG  
Belo Horizonte. v.21(1)2012.

ISSN 0102-4272

**EDITOR RESPONSÁVEL:** André Prous

**COMITÊ CIENTÍFICO:** Eduardo

Góes Neves (*MAE - USP*), German

Arturo Bohorquez Mahecha (*ICB-UFMG*),

Sérgio Romaniuc (*Instituto de Botânica de São*

*Paulo*), Ana Maria Giulietti (*Universidade*

*Estadual de Feira de Santana*), Marc Pignol

(*Museum d'Histoire Naturelle de Paris*)

**CONSELHO EDITORIAL:** Antônio

Gilberto Costa; Márcia Santos

Duarte e Carlos Magno Guimarães.

## **EXPEDIENTE DA PUBLICAÇÃO**

MUSEU DE HISTÓRIA NATURAL

E JARDIM BOTÂNICO DA UFMG

**ORGANIZAÇÃO GERAL:** Adriana

Rocha França | **PROJETO GRÁFICO**

**E EDITORAÇÃO:** Mariana Tavares

**IMPRESSÃO:** Imprensa Universitária  
da UFMG

Tiragem: 500 exemplares

Toda correspondência sobre assuntos ligados aos “Arquivos do Museu de História Natural da UFMG” deverá ser endereçada à Comissão Editorial.

All correspondences about editorial matters, subscriptions, changes of address and claims for missing issues should be sent to the Editor.

**Arquivos do Museu de História Natural da UFMG - Rua Gustavo da Silveira, 1035 - CEP:31080-010, Belo Horizonte - MG.**

## **FICHA CATALOGRÁFICA**

---

A772 Arquivos do Museu de História Natural e Jardim Botânico. - Vol.1, 1974 - Belo Horizonte: UFMG, Museu de História Natural, 1974- v.:il.

Semestral

Título anterior: Arquivos do Museu de História Natural.

Inclui bibliografia

ISSN 0102-4272

1. História Natural - Periódicos.
2. Museu - Periódicos
3. Cartografia - História - Periódicos . I. Universidade Federal de Minas Gerais

CDD: 508.050

CDU:502.2(05)

---

Elaborada pela DITTI - Setor de Tratamento da Informação - Biblioteca Universitária da UFMG

# SUMÁRIO

<b>Editorial</b>	07
<b>Artigos</b>	
Impacts of gall induction on the structure and physiology of <i>Caryocar brasiliense</i> Camb. (pequi) leaves <i>Ana Carolina Ribeiro de Castro, Denis Coelho de Oliveira, Rosy Mary dos Santos Isaías</i>	13
Arqueologia Pré-Histórica da região de Diamantina (Minas Gerais): perspectivas e síntese das pesquisas <i>Vanessa Linke, Andrei Isnardis</i>	27
Conservação de acervo arqueológico: estudo de caso de uma vasilha tupiguarani <i>Yacy-Ara Froner, Maria Jacqueline Rodet, Isolda Maria de Castro Mendes, Alexandre Leão, Luiz Antonio Cruz Souza, Maros Fúria Gobin, Ana Carolina Motta Rocha Montalvão</i>	59
Difusão da Geologia para valorização e conservação do patrimônio geológico do Geopark Quadrilátero Ferrífero - MG/Brasil: ações do Centro de Referência em Patrimônio Geológico do MHNJB-UFMG <i>Maria Márcia Magela Machado, Úrsula Ruchkys de Azevedo</i>	93
Metodologias diferenciadas aumentam a eficiência de inventários faunísticos em cavernas? <i>Thais Giovannini Pellegrini, Rodrigo Lopes Ferreira</i>	111
Caracterização preliminar de mamíferos não-voadores nas grutas Janelão e Brejal (parna cavernas do peruaçu), Minas Gerais, Brasil <i>Lundes Dias da Silva, Ana Paula Bueno, Augusto L. C. Braga, Danielle L. Braga, Hiscáias Souza Almeida, Isabel P. M. R. de Oliveira, João Paulo M. Cerezioli, Paula Leão Ferreira, Marcelo Passamani, Rodrigo Lopes Ferreira</i>	123
<b>Resenha</b>	
Historias desaparecidas: arqueología, memoria y violencia política <i>Andrés Zarakain, Melisa Salerno, Maria Celeste Perosino</i>	143
<b>Notícias do Museu</b>	
O acervo de Paleontologia do Museu de História Natural e Jardim Botânico da UFMG <i>Marcelo C. Greco, Mario Alberto Cozzuol</i>	149
<b>Museu Consolidado</b>	159
<i>Fabrizio Ferdinando</i>	
<b>Normas de Publicação</b>	191



# EDITORIAL



Ao longo de quase quarenta anos de existência (1974-2012), a revista *Arquivos do Museu de História Natural* da Universidade Federal de Minas Gerais passou por várias fases. Após um número inicial dedicado à zoologia (volume 1, ano 1974), em 1976 teve início uma série de publicações (volumes 2 a 19) com saída irregular que privilegiaram a arqueologia. Este fato refletia a introdução da arqueologia no Museu em 1976, dentro do projeto de instalação de um “Museu do Homem” na UFMG. Este ambicioso empreendimento não vingou, mas ficou dele um Setor de Arqueologia. Este tentou manter, nos decênios de 1980 e 1990, uma equipe que incluía jovens pesquisadores e estudantes de geomorfologia, botânica, zoologia, expressando o caráter eminentemente pluridisciplinar da arqueologia. Uma produtiva colaboração era mantida com os responsáveis dos setores de geomorfologia e de paleontologia do Museu, bem como com vários pesquisadores do Instituto de Geociências e de Ciências Biológicas da UFMG. Esta interdisciplinaridade é particularmente visível nos números dedicados a reconstituição do ambiente e da pré-história do sopé da Serra do Cipó (volumes 12 e 13) ou do vale do rio Peruaçu (volume 19). Mesmo assim, a predominância da orientação arqueológica refletia o retraimento da pesquisa nas áreas tradicionais da História Natural no Museu; este se dedicava essencialmente à extensão, enquanto as pesquisas em botânica, zoologia e ciências da terra eram realizadas essencialmente nas unidades situadas no campus da UFMG, sendo os resultados publicados em revistas especializadas.

Nos últimos anos, nota-se uma reativação da pesquisa no Museu, particularmente no campo da botânica, e a introdução de uma nova disciplina, ligada a cartografia. Esta se manifesta na publicação do volume 20 dos Arquivos (ano 2011), que contém as Atas do 3º Simpósio Luso-Brasileiro de Cartografia Histórica, realizado em Ouro Preto e organizado pelo Centro de Referência em Cartografia Histórica do MHN e JB da UFMG. Nota-se que dois volumes dos Arquivos (nº 6/7 e 8/9) já tinham sido dedicados a publicar Atas de Congressos.

Até então, a revista não tinha regimento, nem Conselho Diretor, dependendo sua publicação exclusivamente do empenho pessoal de algum pesquisador, com o apoio eventual (e nem sempre conseguido) do Diretor do Museu. Na gestão do Diretor Fabrício Fernandino, foi eleito um Conselho Editorial que propôs normas editoriais e decidiu que a revista teria doravante dois fascículos anuais. Desta forma, a revista fica enfim institucionalizada e espera ganhar regularidade. Restava inaugurar a nova fórmula, reunindo artigos representantes da variedade de disciplinas que compõem a História Natural. Foi isto que fizemos com este primeiro fascículo do volume 21 (ano 2011).

O primeiro artigo, “Impacts of gall induction on the structure and physiology of *Caryocar brasiliense* Camb. (pequi) leaves” apresenta o resultado de uma pesquisa conjunta de uma agrônoma de Divinópolis com pesquisadores

das Universidades Federais de Uberlândia e de Minas Gerais. Traz informações inesperadas sobre a ação de galhas nas folhas do hospedeiro.

O segundo artigo, “Arqueologia Pré-Histórica da região de Diamantina (Minas Gerais): perspectivas e síntese das pesquisas” ilustra a permanência da área de arqueologia no Museu de História Natural da UFMG, onde os antigos Setores de Arqueologia Pré-Histórica e Histórica passaram a se chamar Centros Especializados de Arqueologia Pré-Histórica e de Arqueologia Histórica. O texto apresenta uma síntese das pesquisas realizadas de forma integrada na região de Diamantina pela UFMG e a *Mission Archéologique Française* de Minas Gerais. Escavações e levantamentos de registros gráficos rupestres permitem oferecer um primeiro panorama da pré-história regional ao longo de mais de 10.000 anos. Análises de tecnologia lítica, de vestígios alimentares e da sucessão de manifestações rupestres numa perspectiva de arqueologia da paisagem são contempladas neste artigo.

Os pesquisadores e estagiários do Centro de Conservação e Restauração (CECOR) da UFMG vieram apoiar o esforço dos arqueólogos em preservar e conhecer o patrimônio cultural, ao analisar e restaurar no Museu restos de vasilhas tupiguarani acidentalmente descoberto em 2010. O estudo de uma das peças, apresentado nestes Arquivos, traz informações novas sobre os procedimentos decorativos das antigas ceramistas indígenas, evidenciando a utilidade de se realizarem trabalhos integrados entre químicos e pré-historiadores.

O Programa Internacional Global Geoparks Network sob os auspícios da UNESCO, foi apresentado à comunidade científica em 1999. Destina-se a reconhecer, proteger e valorizar o patrimônio geológico de regiões excepcionais, sem impedir seu desenvolvimento econômico. O Centro de Referência em Patrimônio Geológico do MHNJB-UFMG está se empenhando em conseguir a aprovação pela UNESCO de um Geoparque na região do Quadrilátero Ferrífero. O artigo “Difusão da Geologia para valorização e conservação do patrimônio geológico do Geopark Quadrilátero Ferrífero - MG/Brasil” apresenta as ações que já vem sendo realizadas junto ao público nesta perspectiva.

A paleontologia tem muita visibilidade no Museu através da sua vistosa exposição, que inclui tanto réplicas quanto peças originais. Estas foram coletadas desde os anos 1930 por membros da Academia de Ciências de Minas Gerais, antes de serem cedidas a UFMG. Algumas peças foram coletadas no final do século XX, mas a coleção de paleontologia ficou muitos anos sem contar com um curador. O texto “O acervo de Paleontologia do Museu de História Natural e Jardim Botânico da UFMG” resulta do trabalho atualmente em curso para atualizar o registro das peças e identificar aquelas que ainda não foram reconhecidas. Este levantamento preliminar disponibiliza pela primeira vez informações gerais sobre a coleção de paleontologia do MHNJB-UFMG.

O estudo das grutas tem longa tradição no estudo de Minas Gerais, onde desde o início do século XIX o naturalista dinamarquês P. W. Lund desenvolveu estudos pioneiros de espeleologia, estudando a formação das cavidades calcárias e os restos fossilizados nelas encontrados. Nestes últimos anos, a necessidade de se avaliar o impacto ambiental dos empreendimentos de mineração levou a uma multiplicação dos estudos de fauna cavernícola atual. O texto “Metodologias diferenciadas aumentam a eficiência de inventários faunísticos em cavernas?”, proposto por pesquisadores da Universidade Federal de Lavras, debate as metodologias utilizadas por diversos pesquisadores, mostrando a validade de se adaptar os procedimentos às características de cada local de pesquisa.

O último artigo, “Caracterização preliminar de mamíferos não-voadores nas grutas Janelão e Brejal (PARNA Cavernas do Peruaçu), Minas Gerais, Brasil mostra a penetração de uma porcentagem razoável da mastofauna regional nos espaços cavernícolas. A pesquisa revela, no entanto, que o ambiente diferenciado das duas cavernas favorece a penetração de mamíferos específicos a cada uma delas.

Este fascículo dos *Arquivos do Museu de História Natural da UFMG* fecha-se com a resenha, por um pesquisador do MHNJB, de um livro “Historias desaparecidas: arqueología, memoria y violencia política”, que evoca um dos capítulos mais sombrios da história moderna: a tentativa das ditaduras apagarem os vestígios dos corpos de oponentes executados. Poder-se-ia perguntar porque este tema histórico surge em uma revista de “História Natural”. De fato, a arqueologia mostra que no Homem não se pode separar de tudo o “natural” e o “cultural”. É “natural” o corpo supliciado abordado através das técnicas de arqueologia forense; inserem-se dentro de uma geografia (des)humana os locais de tortura e aprisionamento, que os presos tentam transformar em paisagem de sobrevivência.

Os vários temas abordados aqui nos parecem mostrar, desta forma, a atualidade da História Natural, que alguns pesquisadores julgavam há pouco uma noção ultrapassada, remanescente da ideologia dominante do século XIX. A ciência do século XXI é feita pelo Homem e para o Homem. Ele mesmo, filho da Natureza que ele tenta dobrar a sua vontade, com o risco da própria sobrevivência.

André Prous



# ARTIGOS



# Impacts of gall induction on the structure and physiology of *Caryocar brasiliense* Camb. (pequi) leaves

Impactos da indução de galhas na estrutura e fisiologia de folhas de *Caryocar brasiliense* Camb. (pequi)

<sup>1</sup>Ana Carolina Ribeiro de Castro

<sup>2</sup>Denis Coelho de Oliveira

<sup>3</sup>Rosy Mary dos Santos Isaías

## ABSTRACT

Gall induction commonly causes macro and microscopical effects in host leaves, such as a reduction in area, a spacing of chlorophyllian tissue, and a decrease in photosynthetic capacity linked to alterations in the contents of photosynthetic pigments, as well as distinct histochemical profiles. These aspects were evaluated on galls induced by *Eurytoma* sp. (Hymenoptera) on leaves of *Caryocar brasiliense* and revealed the topographic disposition of the reserve substances in the galled tissues. This disposition indicates an ideal microenvironment for the *Eurytoma* sp. development and corroborates Nyman's (2000) proposal for the determination of tissue zones in galls. The outer cortex and its phenolics accumulation confer protection, while the carbohydrates accumulation in the inner cortex fits for nutrition. Unexpectedly, the levels of infestation positively affect the host leaves by increasing their potential photosynthetic area. Also, photosynthetic pigments may guarantee basal levels of photosynthesis and accessory pigments, such as the carotenoids, may play the crucial antioxidant role in the gall chemical battle.

<sup>1</sup>Engenheira Agrônoma, MSc, Prefeitura de Divinópolis

<sup>2</sup>Biólogo, Ph.D., Professor, Universidade Federal de Uberlândia

<sup>3</sup>Bióloga, Ph.D., Professora, Universidade Federal de Minas Gerais. Av. Antonio Carlos, 6627, Belo Horizonte, MG – CEP 31270-901. rosy@icb.ufmg.br

## RESUMO

A indução de galhas comumente causa efeitos macro e microscópicos nas folhas hospedeiras, tais como, redução de área, dos espaços intercelulares e da capacidade fotossintetizante ligadas a alterações nos conteúdos dos pigmentos fotossintetizantes, e nos perfis histoquímicos. Estes aspectos foram avaliados em galhas induzidas por *Eurytoma* sp. (Hymenoptera) em *Caryocar brasiliense* (Caryocaraceae) e revelaram a distribuição topográfica das substâncias de reserva nos tecidos da galha. Esta disposição revela um microambiente ótimo para o desenvolvimento do *Eurytoma* sp. e corrobora a proposta de um zoneamento histoquímico nas galhas. O acúmulo de fenólicos no córtex externo confere proteção, enquanto os carboidratos acumulados no córtex interno estão funcionalmente ligados à nutrição. Inesperadamente, os níveis de infestação afetaram positivamente as folhas hospedeiras pelo aumento da área potencialmente fotossintetizante. Os pigmentos fotossintetizantes podem garantir níveis basais de fotossíntese, enquanto os pigmentos acessórios, tais como os carotenóides, podem ter função crucial como agentes oxidantes na batalha química da interação.

## INTRODUCTION

The world of plant galls is just one among the countless interactions that take part in the ecological web that supports the biodiversity of our planet (Russo 2006), and as so represent microenvironments located inside a complete individual – the host plant. Cecidology, the study of galls, unites entomology, botany, and parasitology, and also reveal an intricate structural and physiological web of processes. The interaction between *Caryocar brasiliense*, the pequi, and *Eurytoma* sp. (Hymenoptera) is herein focused on the impacts of the insect's behavior on the development of its host organ – the leaf. These impacts are expected to be negative for galls and are clearly cases of parasitism.

It is believed that gall induction should cause the reduction in leaf area as observed by Gonçalves *et al*, (2005) in *Rollinia laurifolia* (Annonaceae). Concomitant to the impact on leaf area, a reduction in photosynthetic capacity should be linked to a decrease in the contents of photosynthetic pigments. The alterations in pigment contents influences the fluorescence of chlorophyll and the photosynthetic activity in galls, as was demonstrated by Castro *et al*

(2013) in *Copaifera langsdorffii* (Fabaceae) (*in press*) and by Oliveira *et al* (2011) in *Aspidosperma australe* (Apocynaceae) (Oliveira *et al* 2011). This relationship strongly supports the analyses of photosynthetic pigments as an indicative tool of gall physiological status and the establishment of a potential source-sink flux.

Independently or not of the flux of photoassimilates, the accumulation of primary and secondary metabolites on gall tissues may be representative of the physiological impact of gall induction, improving their nutritional status (Motta *et al.*, 2005). Carbohydrates (Bronner, 1992; Hartley, 1998; Oliveira and Isaias 2010a, Oliveira *et al* 2010, Castro *et al* 2013), phenolics, lignins and flavonoids accumulation (Motta *et al.*, 2005, Oliveira *et al.*, 2006, Formiga *et al* 2009, Formiga *et al* 2011) has been documented in galls, and are integrative parts of the nutritional and defensive peculiarities of the structure. The chemical battle generated in gall sites has been attributed to the increase in reactive oxygen species (Oliveira and Isaias 2010a, Oliveira *et al* 2010). This increased accumulation should be a particular response to phenolics accumulation (Hartley 1998, Formiga *et al* 2009). This proposal was pointed out by Nürnberger & Scheel (2001) as one of the most important responses to parasitism. As part of the chemical battle between the galling herbivore and the host plant, antioxidative substances such as the carotenoids (Krause, 1988; Thiele *et al.*, 1998) and flavonoids (Harborne & Williams, 2000) must compensate the oxidative stress originated in response to cecidogenesis.

Gall development is dependent of the structural and chemical status of host tissues by the time of oviposition. The leaves of *C. brasiliense* accumulates reducing sugars, steroids, triterpenoids, seschiterpenic lactones, saponins, and phenolic compounds, such as tannins, and flavonoids (Marques, 2001; Ferreira *et al.*, 2005). Based on the accumulation of such compounds and the potential of the galling herbivores to drain substances towards the host organ, this study verified the impact of gall induction on the photosynthesizing leaf area of *C. brasiliense*. The maintenance of potential photosynthesis was inferred by the analyses of pigment contents in relation to the infestation levels, and the relocation of nutritive resources and chemical defenses like phenols was histochemically evaluated.

## MATERIAL AND METHODS

**Estimation of infestation and leaf area** – The percentage of galled leaves were calculated in three trees of *C. brasiliense* on the campus of Universidade Federal de Minas Gerais in Montes Claros, Minas Gerais (43°50'26.8"W, 16°40'54.5"S) between March 2005 and March 2006. Twenty non-galled and galled leaves per

tree were randomly collected and the number of galled leaflets per leaf was evaluated. The area of 10 non-galled and galled leaves and the percentage of galled area per leaf was calculated monthly with the software EasyQuantify®.

**Photosynthesizing pigments-** The pigments of disks (0.5 cm in diameter) from non-galled leaves, non-galled tissues of galled leaves and galled tissues were extracted in 80% acetone (v/v) after maceration and centrifugation. All samples were weighted and their areas were calculated. The contents of chlorophylls *a* and *b* and carotenoids were obtained using the equation proposed by Lichtenthaler and Wellburn (1983).

**Histochemical tests** – Histochemical tests were performed in fresh-hand sections and in material embedded in Paraplast® (Kraus & Arduin, 1997). Lipids were tested with Sudan red B (C.I. 26050), starch with (Brundett *et al.*, 1991) Lugol's reagent (Johansen, 1940), and reducing sugars with Fehling's reagent (Sass, 1951). Phenolic derivatives were detected in samples fixed in 2% ferrous sulfate in formalin (Johansen, 1940), mono and polymeric flavonoids (proanthocyanidins) were tested in hand made sections of fresh material fixed in 1 % cafein-sodium benzoate in 90% buthanol, and transferred to p-dimethylamminocinnamaldehyde (DMACA) for 2h (Feucht *et al.*, 1986), and lignins were tested with 1% acidified phologlucinol (Jensen, 1962). Control-tests and sections *in natura* were used to compare with positive and negative results.

**Statistical tretament** - All data were submitted to variance analysis, Pearson correlations and Tukey test ( $P \leq 0,05$ ).

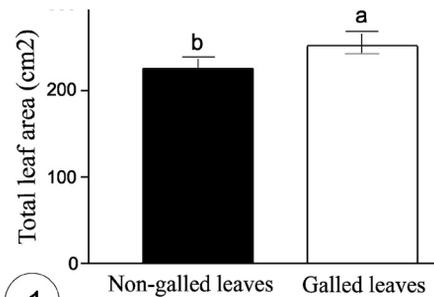
## RESULTS AND DISCUSSION

**Infestation level and the impact on leaf area** - The trees of *Caryocar brasiliense* had a medium level of infestation ( $40.6\% \pm 16.44$ ) when compared to other host species such as *Rollinia laurifolia*, with 93.8% of leaves galled by *Pseudotetococcus rolliniae* (Gonçalves *et al.* 2005), and *Myrciaria dubia*, with 94% of stems galled by *Tuthillia cognata* (Barbosa *et al.* 2004). Most leaves presented just one galled leaflet (42.4%), while 26.4 and 31.2% presented 2 or 3 galled leaflets. In addition, the impact of gall induction on leaves of *C. brasiliense* is as reduced as the infestation level.

The area of non-galled leaves were  $225.04 \pm 6.43\text{cm}^2$ , and the galled leaves had a significant increase of 11% in area, with  $249.94 \pm 6.48\text{cm}^2$  (fig. 1), and just 1.32% of their area occupied by galls. The results obtained with mature leaves are consequence of the common preference for gall induction on young leaves, which may have favored a greater leaf expansion due to the reallocation

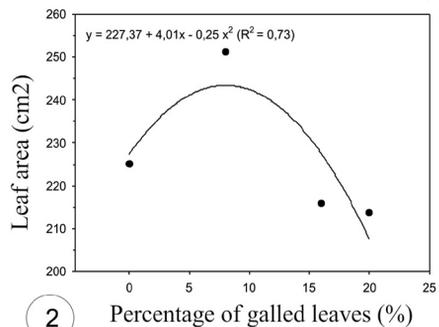
of resources to galled sites. Moreover, the leaf marginal meristem should have been stimulated. This increase in area was significant just in leaves with less than 8% of their area occupied by galls, while those leaves with 16% of galled area had a reduction in area (fig. 2). These data were similar to those of Gonçalves *et al.* (2005) on *Rollinia laurifolia*- *Pseudotectococcus rollinae* system. Either the area of non-galled or galled leaves increased in relation to the percentage of galled leaves on a single tree ( $r = 0.41$ ;  $P = 0,0058$  e  $r = 0.61$ ;  $P = 0,0000$ ), which may indicate a compensatory mechanism of galled plants as proposed by Welter (1989). These should be consequence of an increase in photosynthesis on non-galled tissues as an indirect effect of herbivory. Nevertheless, the contents on photosynthesizing pigments in *C. brasiliense* galls do not corroborate this proposal.

**Photosynthesizing Pigments** – Photosynthesis in galls has been studied in the Neotropical flora (Fernandes *et al.*, 2010, Oliveira *et al.*, 2011, Castro *et al.*, 2013), and can be inferred by the comparison of the pigment contents in non-galled and galled leaves. The contents of total chlorophyll, chlorophyll a, chlorophyll b, xanthophylls + carotenoids, and chlorophyll a/ b, total chlorophyll/carotenoids on *C. brasiliense*-*Eurytoma* sp. system were lower in galls when compared to non-galled leaves and non-galled portions of galled leaves (table 1). As the area of galled leaves was higher than that of non-galled leaves, photosynthesis does not seem to be negatively impacted by the gall induction. The intriguing positive impact of gall induction on the leaf area of *C. brasiliense* may be consequence of the translocation of photoassimilates from non-galled leaves to galled ones as proposed by Larson & Whitham (1991). This increase in potential photosynthesizing area may compensate the loss in the adaptive value of the host plant due to the galling herbivore activity.



1

**Figure 1.** Impact of gall induction on the leaf area of *Caryocar brasiliense* Camb. (Caryocaraceae).



**Figure 2.** Effect of distinct infestation levels on total area of leaves of *Caryocar brasiliense* Camb. (Caryocaraceae).

The carotenoids contents were higher on non-galled portions or non-galled leaves than on galls (table 1). The production of pigments increased due to the level of infestation either in non-galled leaves ( $r = 0.74$ ;  $P = 00038$ ) or in non-galled portions ( $r = 0.63$ ;  $P = 0.0077$ ), which can cause a positive impact because of their antioxidant properties. The excess of ROS should end up in tissue death due to an hypersensitive response (HR), as proposed by (Isaias and Oliveira, 2011). The reduced content of photosynthetic pigments in the gall tissues does not necessarily indicates their degradation. In *C. brasiliense* gall structure (Castro *et al.*, 2012), these seems to be consequence of the gain in mass, cell hypertrophy and hyperplasia, common processes of gall development (Mani, 1964; Oliveira and Isaias, 2010b; Isaias *et al.*, 2011), and the spacement of pigments in the gall tissues. This relationship has been already reported in the Neotropics for *Aspidosperma australe*-Psyllidae and *Copajfera langsdorffii*-Cecidomyiidae gall systems (Oliveira *et al.*, 2011; Castro *et al.*, 2012). The true proof of the maintenance of photosynthetic activity deserves the analyses of fluorescence of chlorophyll *a*.

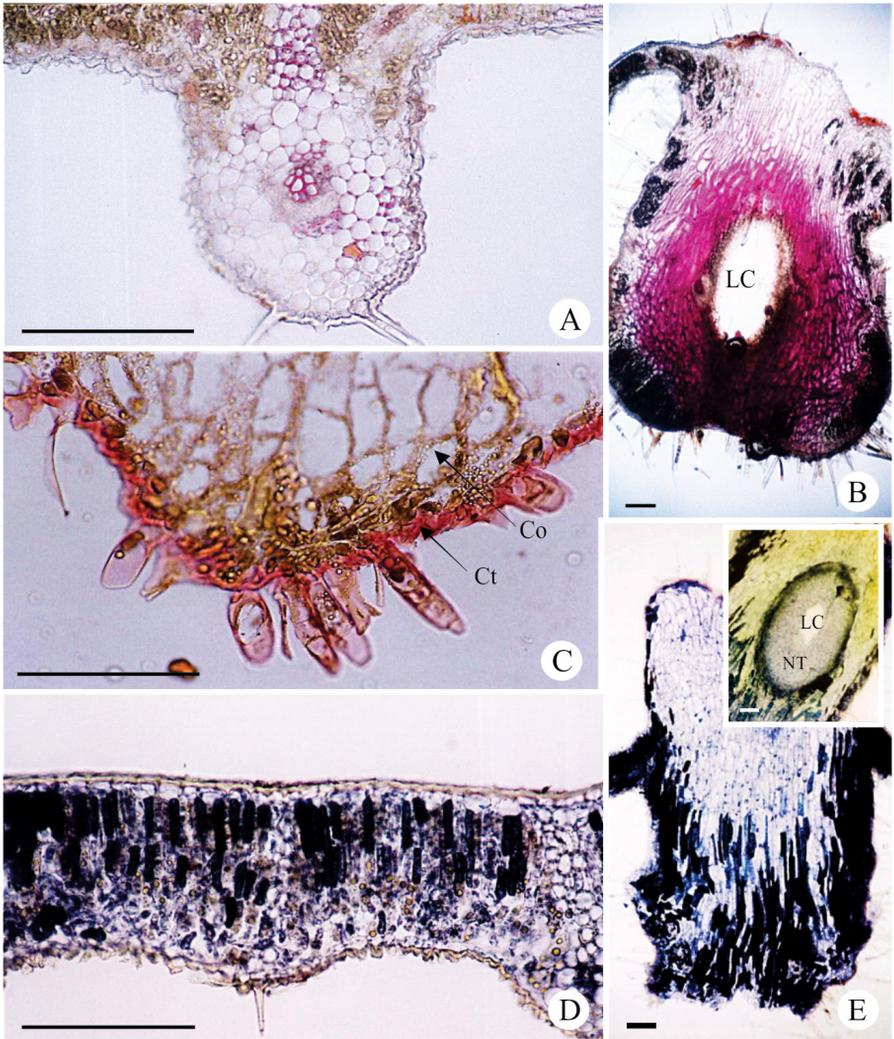
Table 1. Average values of chlorophyll *a*, *b* and total, xanthophylls+carotenoids ( $\text{mg}\cdot\text{g}^{-1}$ ) chlorophyll *a/b* relationship and chlorophyll/carotenoids in non-galled leaves (NL), non-galled portion of galled leaves (NGL), and galls (G) of *Caryocar brasiliense*

Samples	Pigments					
	chlorophyll <i>a</i> *	chlorophyll <i>b</i> *	Total chlorophyll **	Xanthophylls + Carotenoids **	chlorophyll <i>a/b</i> *	chlorophyll / Carotenoids **
NL	858.13a	250.85a	1108.98a	209.10a	3.49a	5.58a
NGL	802.01a	250.35a	1052.38a	207.21a	3.32a	5.26a
G	226.38b	104.83b	331.21b	78.77b	2.38b	4.21b

Values followed by the same letter in the same line do not have significantly differences by the Tukey test.

\* e \*\* - significant, respectively, at 1 and 5% of probability.

**Histochemical profiles** - Positive reactions for lipids were evidenced only in the cuticle of either non-galled or galled tissues (fig 3-C). Reducing sugars accumulated in the outer cortex of galls, a topographical maintenance of its accumulation by the tissues of origin, i.e., the palisade parenchyma and secondary and midveins (fig 4A-C). Histochemical detection of reducing sugars is not common for Hymenopteran galls, but determines the nutritive profile of Cecidomyiidae galls (Bronner 1992). Nevertheless, starch, the reserve substance of Dipteran galls was not detected either in non-galled or galled tissues of *C. brasiliense*. The non-accumulation of lipids and starch in the nutritive and reserve tissues of *C. brasiliense* galls differs from the pattern proposed by Bronner (1992) for Hymenopteran galls.



**Figure 3.** Histochemical profile of *Caryocar brasiliense* Camb. (Caryocaraceae). (A and D) Non galled leaflet. (B, C, E and F) Gall. (A-B) Lignins. (A) Detected in the vascular bundles and in a bundle sheath of a secondary vein. (B) Detected in gall cortex around the larval chamber. (C) Lipids in the cuticle on gall epidermis. (D-F) Flavonoids. (D) Detected in the chlorophyllian parenchyma. (E) Detected in gall cortex. (F) Less intense detection in nutritive tissue. LC = Larval chamber; Co = cortex; Ct = cuticle; NT = nutritive tissue. [Bars = 100  $\mu$ m].

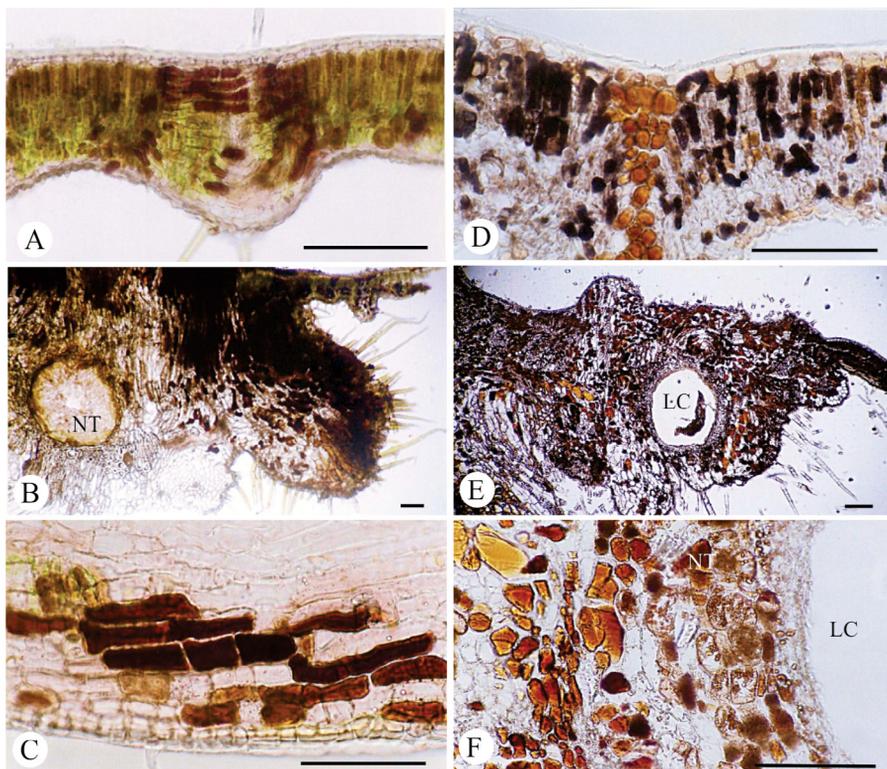


Figure 4. Histochemical profile of *Caryocar brasiliense* Camb. (Caryocaraceae). (A and D) Non-galled leaflet. (B, C, E and F) Gall. (A-C) Reducing sugars. (A) Detected in mesophyll and vascular bundles. (B) Detected in gall cortex. (C) Detected in cortical cells next to the epidermis. (D-E) Phenolic derivatives. (D) Detected in the cortex of second order veins, and ground system. (E-F) Detected in gall cortex. LC = larval chamber; NT = nutritive tissue. [Bars = 100 µm in A, B, E and F; 50 µm in C and D].

Lignins, which were deposited only in vascular tissues of non-galled leaves, were detected in the inner cortex, limiting the nutritive tissue (fig. 3 A-B). The poor lignification of *C. brasiliense* tissues (Castro *et al.*, 2012) may facilitate the first steps of the herbivore establishment. The neoformation of sclereids protect the galling larvae (Stone & Schönrogge, 2003), and is a physiological expression of programmed cell death (PCD) indirectly associated to ROS accumulation. The lignification of the cortical cells has been commonly related to a mechanical protection in several galls (Raman, 1991; Kraus *et al.*, 1994, 1996, 2002; Oliveira *et al.* 2006, Oliveira and Isaias 2010b, Isaias *et al.* 2011,

Formiga *et al* 2011), and its association with a physiological response of PCD is recent. The relationship between high concentrations of H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> and PCD events was based on the results of Potikha *et al.* (1999) with cotton fibers, where destructive reactions in membranes, proteins and nucleic acids were evidenced.

Phenolic and flavonoidic derivatives commonly function as anti-herbivore compounds (Mani, 1964; Abrahamson *et al.*, 1991; Formiga 2009). Nevertheless, their presence did not block the establishment of the *Eurytoma* sp. on *C. brasiliense* tissues. Flavonoidic derivatives were detected in the ground system of non-galled leaves, mainly in palisade parenchyma, and in gall cortex and nutritive tissue (Figure 3D-E). Phenolic derivatives concentrated in non-galled vascular sheath and palisade parenchyma, and were detected in gall cortex and epidermis (Figure 4D-F). The topographic position of the phenolics in peripheral tissues of the galls (Mani, 1964; Fernandes & Martins, 1985; Oliveira *et al* 2006, Formiga *et al* 2009) corroborates its defensiveness role against the galling herbivore's natural enemies (Mani, 1964; Oliveira , 2006).

## CONCLUSIONS

The topographic disposition of reserve substances in galled tissues of *C. brasiliense* indicates its ideal microenvironment for *Eurytoma* sp. development and corroborates Nyman's (2000) proposal for the determination of tissue zones in galls. Phenolics accumulation in the outer cortex confers protection against natural enemies, while the carbohydrates accumulation in the inner cortex promotes nutrition for the galling herbivore. Unexpectedly, the levels of infestation positively affect the host leaves of *C. brasiliense* and photosynthesizing pigments may guarantee basal levels of photosynthesis, and play the crucial antioxidant role in gall chemical battle.

## ACKNOWLEDGMENTS

The authors thank CAPES, CNPq and FAPEMIG for scholarships and financial support.

## REFERENCES

- Abrahamson, W.G., Mccrea, K.D., Whitwell, A.J., Vernieri, L.A. (1991). The role of phenolics in goldenrod ball gall resistance and formation. *Biochemical Systematics and Ecology*. 19 (8): 615-622. (novembro)
- Barbosa, M.L.L., Acioli, A.N.S., Oliveira, A.N., Silva, N.M. Canto, S.L.O. (2004). Ocorrência de *Tuthillia cognata* Hodkinson, Brown & Burckhardt, 1986 (Hemiptera: Homoptera, Psyllidae) em plantios experimentais de camu-camu *Myrciaria dubia* (H.B.K.) Mc Vaugh em Manaus (Amazonas, Brasil) *Acta Amazônica*. 34 (1): 115-119.
- Bronner, R. (1992). Biology of insect induced galls, in: Shorthouse, J.D. & Rohfritsch, O., eds. *The role of nutritive cells in the nutrition of cynipids and cecidomyiids*, Oxford University, Oxford. p. 118-140. Brundett, M.C., Kendrick, B., Peterson, C.A. (1991). Efficient lipid staining in plant material with Sudan Red 7B or Fluoral Yellow 088 in polyethylene glycol-glycerol. *Biotechnic & Histochemistry*. 66: 111-116.
- Castro, A.C., Oliveira, D.C., Moreira, A.S.F.P, Lemos-Filho, J.P., Isaias, R.M.S. (2012). Source-sink relationship and photosynthesis in the horn-shaped gall and its host plant *Copaifera langsdorffii* Desf. (Fabaceae). *South African Journal of Botany* 83: 121-126
- Castro, A.C.R., Leite, G.L.D., Isaias, R.M.S. Morphological patterns of a hymenopteran gall on the leaflets of *Caryocar brasiliense* Camb. (Caryocaraceae). *American Journal of Plant Sciences* 3: 921-929.
- Fernandes, G.W., Martins, R.P. (1985). Tumores de plantas: as galhas. *Ciência Hoje*. 19: 58-62.
- Ferreira, K.M., Oliva, M.A., Hernandez-Terrones, M.G. (2005). Caracterização histoquímica da folha de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.). In: *Congresso Nacional de Botânica* Curitiba. Resumos: 56, Curitiba: UFPR.
- Formiga, A.T., Gonçalves, S.J.M.R., Soares, G.L.G., Isaias, R.M.S. (2009). Relações entre o teor de fenólicos e o ciclo de galhas de Cecidomyiidae em *Aspidosperma spruceanum* Muel. *Acta Botânica Brasileira*. Arg. (Apocynaceae). 23: 93-99.
- Formiga, A.T., Soares, G.L.G., Isaias R.M.S. (2011). Responses of the host plant tissue in *Aspidosperma spruceanum* Arg. (Apocynaceae). *American Journal of Plant Science*. 2: 350-358.

Gonçalves, S.J.M.R., Isaias, R.M.S.; Vale, F.H.A., Fernandes, G.W. (2005). Sexual dimorphism of *Pseudotectococcus rolliniae* Hodgson & Gonçalves (Hemiptera Coccoidea Eriococcidae) influences gall morphology on *Rollinia laurifolia* Schldt. (Annonaceae). *Tropical Zoology* 18: 161-169.

Harbone, J., Williams, C.A. (2000). Advances in flavonoid research since 1992. *Phytochemistry*. 55: 481-504.

Hartley, S.E. (1998). The chemical composition of plant galls: are levels of nutrients and secondary compounds controlled by the gall-former? *Oecologia*.113: 492-501.

Isaias, R.M.S., Oliveira, D.C. (2011). Gall Phenotypes Product of Plant Cells Defensive Responses to the Inducers Attack. In: Mérillon, Jean Michel; Ramawat, Kishan Gopal. (Org.) *Plant Defence: Biological Control*. 1ed. New York: Springer, 12: 273-290.

Isaias, R.M.S., Oliveira, D.C., Carneiro, R.G.S. (2011). Role of *Euphalerus ostreoides* (Hemiptera: Psylloidea) in manipulating leaflet ontogenesis of *Lonchocarpus muehlbergianus* (Fabaceae). *Botany*. 89: 581-592.

Jensen, W.A. (1962). *Botanical histochemistry: principles and practice*. San Francisco: W.H. Freeman, 408 p.

Johansen, D.A. (1940). *Plant microtechnique*. New York: McGraw-Hill Book Co. Inc, 523 p.

Kraus, J.E., Arduin, M. (1997). *Manual básico de métodos em morfologia vegetal*. Seropédica: EDUR, 198 p.

Kraus, J.E., Solórzano Filho, J.A., Arduin, M., Isaias R.M.S. (1994). Respostas morfogênicas de plantas brasileiras a insetos galhadores In: Fortunato, R.; Bacigalupo, *Proceedings of the VI Congresso Latinoamericano de Botânica*. Mar del Plata, Argentina.

Kraus, J.E., Sugiura, H.C., Cutrupi, S. (1996). Morfologia e ontogenia em galhas entomógenas de *Guarea macrophylla* subsp. *tuberculata* (Meliaceae) *Fitopatologia Brasileira*, 21 (3): 349-356.

Kraus, J.E., Tanoue, M. (1999). Morpho-ontogenetic aspects of entomogenous galls in roots of *Cattleya guttata* (Orchidaceae) *Lindleyana* 14 (4): 204-213.

Krause, G.H. (1988). Photoinhibition of photosynthesis. An evaluation of damaging and protective mechanisms. *Physiologia Plantarum*. 74: 313-349.

Larson, K. C. (1998). The impact of two gall-forming arthropods on the photosynthetic rates of their hosts. *Oecologia*.115: 161-166.

Larson, K.C., Whitham, T.G. (1991). Manipulation of food resources by a gall-forming aphid: the physiology of sink-source interations. *Oecologia*. 88: 15-21.

Lichtenthaler, H., Wellburn, A. (1983). Determinations of total carotenoids and chlorophylls a and b of leaf extracts in different solvents. *Biochemical Society Transactions*. 11 (5): 591-592.

Mani, M.S. (1964). *Ecology of plant galls*. The Hague: Dr. Junk Publishers, 434p.

Marques, M.C.S. (2001). *Estudo fitoquímico dos extratos de pequi (Caryocar brasiliense Camb.)*. Dissertação (Mestrado em Agroquímica/Agrobioquímica) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 91 p.

Motta, L.B., Kraus, J.E., Salatino, A., Salatino, M.L.F. (2005). Distribution of metabolites in galled and non-galled foliar tissues of *Tibouchina pulchra*. *Biochemical Systematics and Ecology*. 33: 971-981.

Nürnberger, T., Scheel, D. (2001). Signal transmission in the plant immune response. *Trends in Plant Science*. 6 (8): 372-379.

Nyman, T., Widmer, A., Roininen, H. (2000). Evolution of gall morphology and host-plant relationships in willow-feeding sawflies (Hymenoptera: Tenthredinidae). *Evolution*. 54: 526-33.

Oliveira, D.C., Christiano, J.C.S., Soares, G.L.G., Isaias, R.M.S. (2006). Reações estruturais e químicas de defesa de *Lonchocarous muehlbergianus* (Fabaceae) e ação do galhador *Euphalerus ostreoides* (Hemiptera, Psyllidae), *Revista Brasileira de Botânica (Impresso)*. 29:657-667.

Oliveira, D.C., Isaias, R.M.S. (2010a). Cytological and histochemical gradients inducing by sucking galls of *Aspidosperma australe* Arg. Muel. (Apocynaceae). *Plant Science*, 178: 350-358.

Oliveira, D.C., Magalhães, T.A., Carneiro, R.G.S., Alvin, M.N.A., Isaias, R.M.S. (2010). Do Cecidomyiidae gall induced by *Aspidosperma spruceanum* (Apocynaceae) fit the pre-established cytological and histochemical patterns? *Protoplasma*. 242: 81-93.

Oliveira, D.C., Isaias, R.M.S. (2010b). Redifferentiation of leaflet tissues during midrib gall development in *Copaifera langsdorffii* (Fabaceae). *South African Journal of Botany*. 76: 239-248.

Oliveira, D.C., Isaias R.M.S., Moreira, A.S.F.P., Lemos-Filho, J.P. (2011). Is the oxidative stress caused by *Aspidosperma* spp. galls capable of altering leaf photosynthesis? *Plant Science*. 80:489-495.

Potikha, T.S., Collins, C. C., Johnson, D. I., Delmer, D. P. & Levine, A. (1999). The involvement of hydrogen peroxide in the differentiation of secondary walls in cotton fibers. *Plant Physiology*. 119: 849-858.

Raman, A. (1991). Cecidogenesis of leaf galls on *Syzygium cumini* (L.) Skeels (Myrtaceae) induced by *Trioza jambolanae* Crawford (Homoptera: Psylloidea). *Journal of Natural History*. 25: 653-663.

Russo, R. (2006). Field guide to plant galls of California and other Western States. Univ. California Press, 397p.

Sass, J.E. (1951). *Botanical microtechnique*, 2nd ed. Ames: Iowa State College Press, 391p.

Stone, G.N., Schönrogge, K. (2003). The adaptative significance of insect gall morphology. *Trends in Ecology and Evolution*. 18 (10): 512-522.

Thiele, A.; Krause, G.H.; Winter, K. (1998). *In situ* study of photoinhibition of photosynthesis and xantophyll cycle activity in plants growing in natural gaps of the tropical forest. *Australian Journal of Plant Physiology*, 25: 189-195.

Welter, S. C. (1989). Arthropod impact on plant gas exchange. In: Bernays EA (ed) *Insect-plant interactions*, CRC, Boca Raton, Fla, 1: 135-150.150.

Data de submissão: 21/08/2012

Data de aprovação: 23/11/2012



# Arqueologia Pré-Histórica da região de Diamantina (Minas Gerais): perspectivas e síntese das pesquisas

Pre-Historical Archaeology of Diamantina region (Minas Gerais): perspectives and research synthesis.

<sup>1</sup>Vanessa Linke

<sup>2</sup>Andrei Isnardis

## RESUMO

A região de Diamantina, Minas Gerais, tem sido objeto de pesquisas arqueológicas em oito anos, nos quais teve sítios escavados e grafismos rupestres analisados juntamente com suas paisagens. Este artigo tem por objetivo apresentar a maneira como as pesquisas arqueológicas têm sido conduzidas, expondo as escolhas, reflexões e abordagens que as tem norteadas, bem como alguns dos seus conjuntos de vestígios e seus contextos de produção. Mais do que apresentar resultados fechados, este artigo propõe dividir perguntas e reflexões.

Palavras-chave: Serra do Espinhaço; Arqueologia Pré-Histórica; Arte rupestre; indústria lítica; paisagem.

## ABSTRACT

Archaeological researches have been made in the Diamantina region, Minas Gerais (Central Brazil), have been made since 2003. In these seven years, it saw excavations and rock art analysis, connected with a landscape understanding. This paper presents the way how the researches are being conducted, by showing the choices, questions and approaches that guide them, as well as presenting some of the regional archaeological remains and their production context. More than presenting results, this paper proposes to share questions and thoughts.

Keywords: Serra do Espinhaço; Archaeology; Rockart; lithic technology; landscape

<sup>1</sup> Doutoranda em Arqueologia pelo Museu de Arqueologia e Etnologia da USP; pesquisadora do Centro Especializado em Arqueologia do MHNJB-UFGM; bolsista CAPES

<sup>2</sup> Professor adjunto do Departamento de Sociologia e Antropologia da UFGM; Centro Especializado em Arqueologia Pré-Histórica do MHNJB-UFGM

## OS PRIMEIROS PASSOS: A DESCOBERTA DE UMA REGIÃO

A região de Diamantina, localizada no limite entre o centro e norte mineiros, em uma grande cordilheira nomeada de Serra do Espinhaço, não havia sido, até 2003, alvo de pesquisas arqueológicas sistemáticas (vide Figura 1). Nos idos dos anos 70 e 80 do século passado o Instituto de Arqueologia Brasileira (IAB) e o Setor de Arqueologia da UFMG realizaram incursões à região registrando alguns sítios de pintura rupestre, entre outros, nos âmbitos de suas pesquisas e projetos da época. Mas foi somente em 2003, com um modesto projeto de Iniciação Científica do Centro Universitário Newton Paiva<sup>1</sup> que a região ganhou as primeiras prospecções sistemáticas de sítios em abrigo e também os primeiros levantamentos e análises dos seus registros rupestres. Após o ano de realização do pequeno projeto, em função do grande potencial arqueológico que o município de Diamantina e seus arredores demonstraram ter, o Setor de Arqueologia da UFMG decidira tomar a região como uma das áreas de seus trabalhos, desenvolvendo projetos financiados pela Missão Arqueológica Franco-Brasileira e pela Fundação de Amparo à Pesquisa do estado de Minas Gerais – FAPEMIG. Deste modo, a pesquisa arqueológica na região vive ainda sua infância, descobrindo, ainda, como trilhar o seu caminho.

Não tendo completado oito anos, as pesquisas na região têm ainda cheiro e sabor de coisa nova e não experimentada. Mas, no seu surgir, uma pergunta acompanhava sempre as primeiras idéias e intervenções: como inaugurar uma nova região? Por onde começar? Como escolher entre milhares de serras, vales, terraços, uma área por onde dar os primeiros passos?

Partimos do seguro. Sítios já conhecidos. Alguns sítios de pintura rupestre haviam sido registrados por pesquisadores do IAB e do Setor de Arqueologia da UFMG, e foram alguns deles nosso ponto de partida na seleção de áreas amostrais a serem prospectadas<sup>2</sup>. Até o momento, o nosso olhar para esta nova região, cujos vestígios se descortinavam, estava voltado para os abrigos que exibiam as cores de seus grafismos pré-históricos. A partir então de sítios conhecidos, selecionamos três pequenas áreas, que juntas somam cerca de 10 km<sup>2</sup>, a serem sistematicamente prospectadas. No ano de 2004, então, quando terminava o pequeno projeto de iniciação científica, o número de sítios em abrigo nas áreas selecionadas passava de quatro para treze.

A partir de 2004, quando o Setor de Arqueologia da UFMG passa a coordenar os trabalhos na região, a abordagem foi a de ampliar uma das áreas anteriormente prospectadas e realizar levantamentos oportunisticos, com a preciosa colaboração

Nota: as datações nesse artigo não são calibradas



Figura 1: Mapa de Minas Gerais com indicação da área de pesquisa

das gentes da Serra, em áreas distintas daquelas já caminhadas. Ao mesmo tempo em que novos sítios iam sendo buscados, daqueles já conhecidos provinham outras investidas: sondagens e levantamentos dos grafismos rupestres.

Essas escolhas se justificavam, e justificam, por várias razões. A região de Diamantina está localizada na Serra do Espinhaço, orógeno que abriga áreas outras já arqueologicamente conhecidas, como a Serra do Cipó, onde se tem o Grande Abrigo de Santana do Riacho, e Grão-Mogol. Ao mesmo tempo, a Serra do Espinhaço tem como circunvizinhança outras ricas áreas arqueologicamente conhecidas, como o Planalto Cárstico de Lagoa Santa, a Serra do Cabral e outras áreas da Bacia do Rio São Francisco, e também das bacias dos rios Jequitinhonha e Doce. Estar situada em uma posição em que se tem a possibilidade de aproximar, de algum modo, regiões arqueologicamente conhecidas é ao mesmo tempo oportunidade única e também grande desafio. Por isso tentar conhecer novos sítios e ampliar a amostra se justifica, ao mesmo tempo em que se faz necessário

investir no encontro e análise de categorias outras de vestígio que tem por sítio locais outros que não as paredes rochosas dos monumentais afloramentos, que possibilitem comparar e correlacionar os vestígios da região com as demais.

Nestesentido, novesítiosdepinturarupestretiveramsuosgrafismosregistrados sistematicamente através do “calque”, por vezes integral, por vezes amostral, de seus painéis; dez tiveram suas superfícies sedimentares escavadas (sondadas); nove abrigos foram objeto de coletas sistemáticas de superfície<sup>3</sup>; enquanto novas áreas foram caminhadas em busca de novos sítios em abrigo e a céu aberto.

Os sítios calcados foram escolhidos em função do maior número de informação que estes pareciam congregar, como número de figuras, sobreposições, variedade temática e estilística. A valorização destas informações para se decidir quais sítios seriam ou não calcados se deu em função do objetivo primeiro de se construir uma cronoestilística de alcance regional. Os sítios com menos informações foram alvo de registros outros, como fotografia e croquis tanto de figuras como de painéis para complementar os levantamentos mais intensivos.

A escolha dos sítios a serem sondados foi feita em função da presença de pinturas, do tamanho de suas áreas sedimentares e em função da presença de materiais de superfície. A presença de pinturas foi importante no momento da escolha não por se acreditar que sítios de pintura necessariamente guardam informações e registros em sub-superfície, mas sim porque isso é uma possibilidade, assim como é uma sonhada possibilidade conseguir relacionar os materiais de sub-superfície aos registros rupestres.

Tais intervenções são bem modestas, tanto para o número de sítios disponíveis (são 101 sítios em abrigo conhecidos ao todo), quanto para o potencial da região, mas têm produzido resultados profícuos para o entendimento da ocupação regional, ao mesmo tempo em que têm colaborado para estender as reflexões sobre a ocupação do Brasil Central.

Embora dar início às pesquisas arqueológicas em uma região tenha um caráter um tanto quanto exploratório, a maneira como estamos buscando entender a ocupação da região, relacionando-a e comparando-a aos conjuntos dos vestígios materiais de outra áreas já conhecidas, faz com que não estejamos apenas a ‘conhecer’, classificar e quantificar o que aparece nos sítios arqueológicos. Embora uma fase de apenas re-conhecimento de sítios seja importante, o trabalho, mesmo com todas as incertezas, foi iniciado com o intuito de entender a ocupação regional e relacioná-la com a ocupação do Brasil Central, preocupando-se em abordar os sítios e seus vestígios em análises que levem em conta a percepção

e o uso da paisagem, os possíveis sistemas de sítios e as categorias de vestígios, sobretudo a indústria lítica, relacionadas<sup>4</sup>.

Estas abordagens incorporam as proposições teóricas da chamada Arqueologia da Paisagem, uma vez que nos preocupa entender os sítios e seus conjuntos artefatuais articulados a formas culturalmente estruturadas de percepções da paisagem, que envolvem tanto questões mais estritamente econômicas quanto simbólicas. Nestas discussões nos apropriamos e nos aproximamos de concepções teóricas um pouco distintas, mas que combinadas permitem um leque mais amplo, mais consistente e bem menos engessado, de recursos metodológicos. Logo, partimos de uma abordagem estruturalista, em acordo com Criado (1999), Santos (1999), Troncoso (2001), na qual se pressupõe que haja uma lógica organizativa da percepção da paisagem e portanto das intervenções que nela são feitas. Lógica essa que seria reconhecível arqueologicamente através de regularidades e recorrências. Mas, se por um lado cremos em uma lógica organizativa, por outro, acreditamos que o exercício da percepção e do agir diante dela seja menos normativo do que nas concepções estruturalistas mais clássicas. Deste modo, nos aproximamos de um entendimento mais hermenêutico, à maneira de Clifford Geertz (1998) da cultura e das práticas culturais, buscando entender os diversos elementos da paisagem – os sítios, seus artefatos, seus grafismos, os locais em que estes, esses e aqueles se inserem - como signos que juntos compõem textos específicos, em contextos específicos, passíveis de serem lidos. No que tange aos conjuntos artefatuais líticos, as análises buscam conjugar as noções de cadeia operatória e organização tecnológica, na maneira em que estes conceitos foram propostos por Leroi-Gourhan (1984)<sup>5</sup>, em consonância com as abordagens que tradicionalmente são realizadas no Setor de Arqueologia do MHNJB - UFMG, e por Lewis Binford. Assim, combinamos uma análise tecnológica detalhada, utilizando como referência Brézillon (1983), Tixier *et al.*, (1989) e Prous (2004), com abordagens que consideram os conjuntos artefatuais e os processos envolvidos na formação destes<sup>6</sup>. Os sítios e seus registros arqueológicos são então entendidos como compondo um sistema, no qual sítios com diferentes funções se articulam (Binford, 1983).

Os grafismos rupestres estão sendo analisados permeados por diferentes concepções teóricas. Ao mesmo tempo em que nos preocupa construir um quadro cronoestilístico regional, sem, contudo, o fazer pensando em sucessões culturais, é nosso objetivo tentar entender os grafismos como significantes organizados segundo uma lógica que pode ser ‘lida’ nos suportes dos abrigos rochosos, em acordo com a tradição estruturalista/semiológica nas abordagens dos grafismos rupestres. Nesse sentido, nossos olhares se voltam para os grafismos observando

e analisando as técnicas empregadas, a maneira como as figuras e os painéis são compostos, sincrônica e diacronicamente, os temas e suas associações, os comportamentos que cada unidade estilística manifesta nos sítios e nos painéis, e as possíveis correlações existentes entre os sítios, os locais em que estes se inserem e as unidades estilísticas e suas temáticas.

## **NO MEIO DO CAMINHO HAVIA UM ARTEFATO... OS VESTÍGIOS ARQUEOLÓGICOS DA REGIÃO DE DIAMANTINA**

Os passos arriscados em direção ao desconhecido mundo das sub-superfícies dos abrigos nos permitiram evidenciar ricos depósitos sedimentares, mas um tanto quanto modestos em termos de espessura. Os nove sítios escavados se tiverem as suas profundidades sedimentares somadas não nos dão mais do que três metros. Na prática isso quer dizer que em média os abrigos possuem em torno de trinta centímetros de profundidade, o que comparado com outras regiões são pacotes sedimentares bastante restritos. Se por um lado temos uma restrição na profundidade do pacote sedimentar, por outro temos uma grande profundidade cronológica verificada em ao menos três dos abrigos em que realizamos escavações.

Os trabalhos de escavação realizados nos permitiram definir até agora dois horizontes de ocupação seguramente datados: um bastante antigo datado de aproximadamente 10.000 BP\* e um outro cujas datações remontam ao período entre os séculos VII e XIV<sup>7</sup>. Nos sítios em que há datas antigas e datas recentes não há camadas sedimentares claramente definidas que nos permitam distinguir ocupações que, mesmo sem datas absolutas, sejam evidentemente posteriores aos 8500 BP\* e anteriores à era cristã. Tem-se assim um lapso de tempo considerável entre os períodos datados, e não temos nenhum conjunto de artefatos que possa ser seguramente atribuído a este hiato de datações. Lidamos, ao menos por enquanto, apenas com estes dois horizontes de ocupação no que diz respeito a vestígios de sub-superfície.

## **AS OCUPAÇÕES DO HORIZONTE ANTIGO**

Em três dos sítios até aqui escavados, foram obtidas datas anteriores a 8.500 anos antes do presente. Na Lapa do Caboclo o nível arqueológico inferior apresentou datas de 10.560 ± 40 BP e 10.380 ± 60 BP\* (Beta 199502 e Beta 233764, respectivamente), enquanto na Lapa do Peixe Gordo uma estrutura de

\* As datações apresentadas nesse artigo não são calibradas

combustão do nível inferior forneceu a datação de  $10.210 \pm 60$  BP (Beta 233762) e, na Lapa da Chica, carvões foram datados de  $8.760 \pm 50$  BP (BETA 254271).

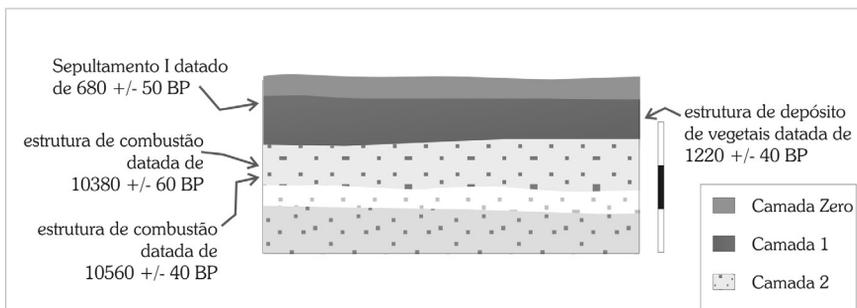
No nível antigo da Lapa do Caboclo, puderam ser nitidamente observadas estruturas de combustão em torno das quais se concentrava, de modo expressivo, material lítico. Tal material, assim como aquele disperso pela camada, se caracteriza por uma ocorrência dominante de lascas de diversas variedades de quartzito, com uma presença secundária de lascas de quartzo.

O número de artefatos é muito reduzido, mas uma parte muito expressiva das lascas de quartzito parece corresponder a lascas de façongem e retoque de artefatos plano-convexos. A maioria das lascas de quartzo também apresenta características de lascas de retoque, havendo também lascas de façongem, em número reduzido, e alguns exemplares de lascas de adelgaçamento. Destaca-se, entre o material em quartzo, uma ponta de projétil, que parece ter sido quebrada na fase final de sua confecção. Em meio às lascas de quartzo, há algumas compatíveis com o refugio de produção de tal peça e/ou de peças semelhantes.

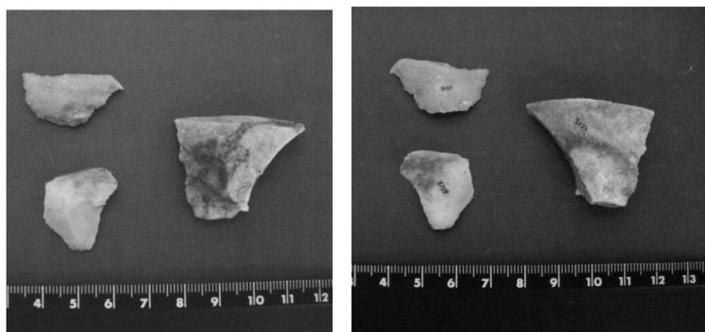
No presente estado das análises, o exame da indústria lítica do Holoceno Inicial da Lapa do Caboclo aponta para o uso dos treze metros quadrados escavados como uma área de realização das etapas finais das cadeias operatórias de artefatos retocados em quartzito – majoritariamente –, entre esses provavelmente plano-convexos, e de artefatos de quartzo, entre estes seguramente pontas de projétil (vide Figura 2).

O material da Lapa do Peixe Gordo, em cujo nível antigo se obteve data muito próxima àquelas da Lapa do Caboclo, em um único metro quadrado escavado, o exame dos materiais se fez apenas de forma preliminar. Desde já, contudo, é possível afirmar a presença de etapas finais de cadeias operatórias (lascas de retoque), embora não se saiba ainda quais são essas cadeias e quais outras etapas ali tiveram lugar. Estruturas de combustão de pequenas dimensões foram evidenciadas, sem que se tenham recuperado outras categorias de vestígios.

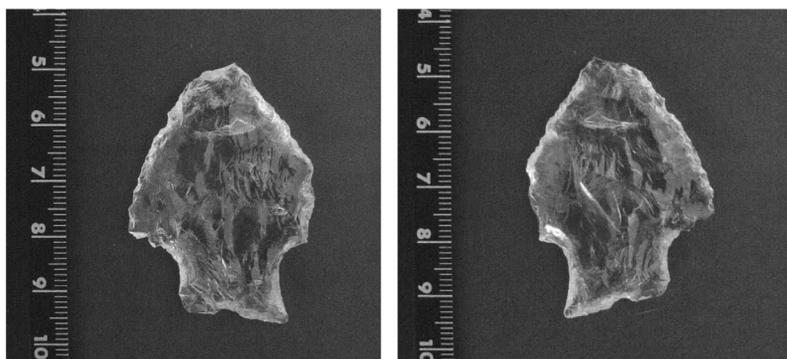
A Lapa da Chica apresenta, por sua vez, um quadro muito peculiar. Optamos por conduzir ali apenas uma pequena sondagem de  $0,5 \text{ m}^2$ , realizada simultaneamente com a coleta de material lítico de superfície. Optamos por área tão reduzida pois pretendíamos, sobretudo, verificar a profundidade do pacote para futuras intervenções e dispúnhamos de recursos bastante limitados naquele momento. Apesar da pequenez da superfície, evidenciamos um número muito elevado de lascas, a imensa maioria de pequenas dimensões (menos de 2 cm), majoritariamente em variedades de quartzito, mas também em quartzo. Também preliminarmente analisado, o material é dominado



Perfil esquemático da estratigrafia da Lapa do Caboclo



Lasclas da Camada 2 da Lapa do Caboclo, com os atributos característicos de lasclas de retoque de plaquetas.



Ponta de projétil em quartzo proveniente da Camada 2 da Lapa do Caboclo

Figura 2 - Perfil estratigráfico esquemático e vestígios arqueológicos do nível inferior da Lapa do Caboclo

por lascas de retoque, numa concentração notável: um nível artificialmente definido<sup>8</sup> com 5 cm de espessura, numa área de 0.5m<sup>2</sup>, forneceu mais de 1.000 peças. O sítio parece ter servido, ao menos na área coberta por nossa pequena amostra, como área de trabalho de retoque de artefatos, com expressiva frequência – considerando-se, além do número de peças, a expressiva variedade de matérias-primas utilizadas, atestando diversas operações de retoque. Não nos é possível, ainda, em função do estado muito preliminar das observações realizadas, fazer maiores considerações sobre quais artefatos as características do refugo indicam. Além das numerosas pequenas lascas, foram recuperados apenas escassos restos faunísticos e carvões sem organização evidente.

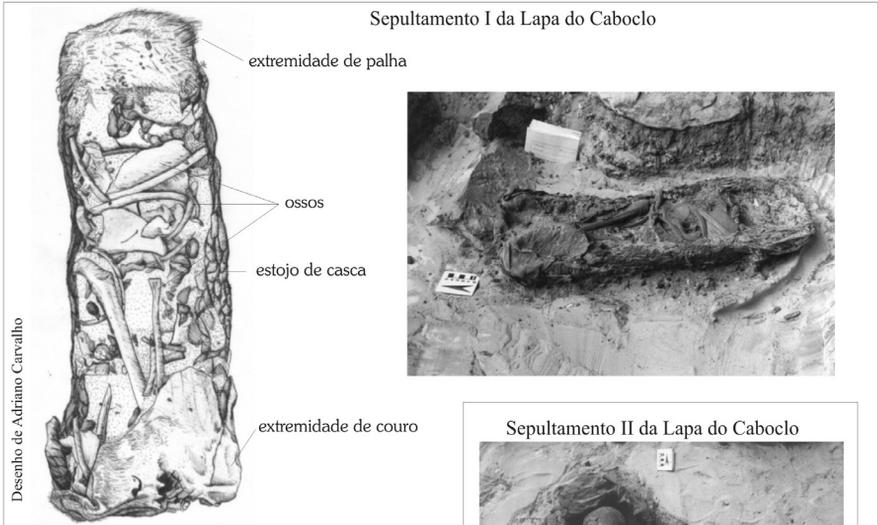
## **AS OCUPAÇÕES PRÉ-HISTÓRICAS RECENTES**

A Lapa do Caboclo nos ofereceu preciosas informações sobre as ocupações do Holoceno Superior. Relacionados às ocupações mais recentes do abrigo - período situado entre 680 BP  $\pm$  50 BP (Beta 199504) e 1220  $\pm$  40 BP\* (Beta 199503) - encontramos dois conjuntos de estruturas: sepultamentos secundários e estruturas de depósito de vegetais. Estas últimas que se parecem com os assim chamados “silos” já encontrados para ocupações do mesmo período em outras regiões do Norte de Minas Gerais (Prous, Brito & Lima, 1994 e Bueno, 2008).

Os sepultamentos (quatro até agora identificados) foram enterrados com os ossos desarticulados - fora de suas posições anatômicas - tingidos de vermelho, com associação de penas em estojos de casca de árvore<sup>9</sup> cujas extremidades foram fechadas com couro, de uma lado, e palha ou pedra, de outro. Vale notar que todos estavam próximos uns aos outros e com orientação semelhante (vide Figura 3).

Conforme as análises conduzidas por Ana Solari, bolsista de pós-doutorado na UFMG, das quatro estruturas funerárias, todas com notável grau de preservação, duas correspondem a indivíduos completos, um adulto masculino e uma criança. As duas outras estruturas incluem ossos de quatro outros indivíduos, todos infantis. As análises bioarqueológicas estão sendo apresentadas em artigo no prelo (Solari, Isnardis & Linke, no prelo).

Tiago Hermenegildo (pesquisador Dorothy Garrod Laboratory for Isotopic Analysis) realizou análises de isótopos de amostras de ossos de cada um dos quatro sepultamentos. Essas análises atestaram em três deles níveis de carbono e nitrogênio que indicam uma alimentação rica em carne e em plantas com metabolismo C4 (gramíneas, possivelmente milho).



**Exemplos de vestígios vegetais da Lapa do Caboclo**

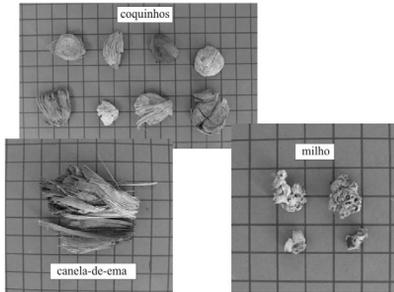


Figura 3- Estruturas de depósito de vegetais e estruturas funerárias da Lapa do Caboclo, datadas entre 1220 e 680 BP\*

O outro, de uma criança, apresenta baixa expressividade de carne e dieta sem plantas C4. Este último sepultamento pode ser de um período mais antigo, quando não havia ainda a introdução de plantas com este tipo de metabolismo, mas cujo universo simbólico vinculado à prática funerária era compartilhado com os demais indivíduos, cuja economia já havia passado por um importante processo de mudança. Solari destaca o aspecto bastante distinto dos ossos desse indivíduo, cujas características indicam, diferentemente dos demais, uma maior exposição e alteração dos ossos. Poderia se tratar, assim, de um sepultamento primário mais antigo, perturbado e parcialmente incorporado pelos sepultamentos secundários posteriores (Solari, Isnardis & Linke, no prelo).

A possibilidade de que as plantas C4, as quais deixaram registro nos ossos, sejam milhos (*Zea mays*) advém do fato de que nas estruturas vegetais, em ao menos 3 das 5 identificadas, foram encontradas espigas de milho e outras estruturas do vegetal<sup>10</sup>. Ainda não podemos divulgar tais dados enquanto certos e definitivos, mas nossa intenção aqui, como dito alhures, é compartilhar nossas abordagens, nossas dúvidas e expectativas.

Quanto às estruturas vegetais encontradas, estas correspondem a depósitos de materiais vegetais (frutos, sementes, palhas, folhas, pecíolos, raízes) postas diretamente em uma fossa, ou sobre uma trançado pouco elaborado de palha (vide Figura 3). Sobre elas foram colocados brasa e cinza<sup>11</sup>. A pesquisadora Myrtle Shock (Universidade do Amazonas), com a ajuda do então estagiário do Setor e Arqueologia do MHNJB-UFGM, Bernardo Fogli, realizou as análises do material presente nas estruturas (foram analisadas três estruturas de depósito, assim como o material disperso pela camada sedimentar intermediária em três diferentes áreas do sítio e o material proveniente da fossa de uma das estruturas funerárias) e se pôde identificar diversas espécies: milho (*Zea mays*, fragmentos de espigas, grãos e palha), canela-de-ema (espécies de Velosiáceas), coquinhos (de espécies ainda não confirmadas, das quais temos o fruto, inteiro ou partido, roído por roedores ou não, e as brácteas), jatobá (*Hymenaea stilbocarpa*), matéria lenhosa (provavelmente de espécies diferentes), além de outras sementes ainda não identificadas (vide Figura 3). As análises de isótopos, juntamente com a identificação das espécies vegetais, associados ainda com o período de ocupação, apontam para o consumo de plantas domesticadas. Esta é uma possibilidade que nos traz muitas perguntas sobre a ocupação da região. Comumente associa-se ao consumo de plantas domesticadas, a horticultura e a produção cerâmica. No caso dos sítios até agora analisados na região de Diamantina, os vestígios cerâmicos são absolutamente pouco frequentes, tanto em número de fragmentos por sítio, quanto em número de sítios em que se fazem presentes.

A ausência de cerâmica é um importante dado nas nossas pesquisas, que demanda novos levantamentos, pois, diante dos elementos atualmente disponíveis, parece que estamos frente a uma ocupação horticultora não-ceramista, situação bastante rara na bibliografia arqueológica brasileira. Uma possibilidade que devemos seriamente considerar é que, não tendo sido ainda encontrados sítios a céu aberto que sugiram aldeias ou acampamentos, poderíamos estar diante de um conjunto de sítios de uma população que praticava a cerâmica, mas que esta não tinha lugar expressivo nas atividades realizadas nos sítios em abrigo – a ausência de informação oral sobre sítios cerâmicos e a total ausência de fragmentos cerâmicos no sítio utilizado como cemitério nos fazem crer que é mais provável que estejamos diante de um caso em que a prática da cerâmica era muito restrita.

As primeiras observações e coletas de superfície em abrigos diamantinos puseram em evidência tipos de artefatos recorrentes associados ao período final das ocupações pré-históricas, em abrigos que apresentavam morfologia similar e semelhante implantação da paisagem – as lapas do Boi, do Caminho da Serra, do Peixe Gordo e de Moisés. Tais recorrências permitiram a formulação da hipótese de estarmos diante de uma categoria específica de sítios, correspondente a essa implantação (fácil acesso, sopé de afloramentos, junto a áreas planas de campo), essa morfologia (superfícies planas, majoritariamente sedimentares, entremeadas de blocos de médio porte) e um elenco de artefatos retocados – plaquetas de quartzito com retoques simples, de gumes retos ou denticulados; instrumentos plano-convexos sobre plaquetas de quartzito, com gumes múltiplos; pequenos instrumentos sobre lascas de quartzito, com gumes semi-circulares abruptos e retoques delicados e regulares; pequenos instrumentos em quartzito de gumes retos e semi-abruptos ou rasantes, sobre suportes diversos. Diante dessa hipótese, organizamos atividades prospectivas e coletas sistemáticas de superfície em novos abrigos, de modo a formar uma coleção de materiais que contemplasse outros abrigos de morfologia e inserção da paisagem semelhantes (para os quais utilizamos o termo “abrigos de borda de campo”), assim como abrigos, com materiais de superfície, que escapassem a essa implantação e morfologia. A abordagem que empreendíamos era uma tentativa de reunir elementos para o entendimento da organização tecnológica das ocupações pré-históricas recentes. Após etapas subsequentes de prospecção, sondagens e coletas, formamos um corpo de análises que reunia os seguintes sítios e seus materiais: Lapa do Boi, Gruta da Lasca, Lapa da Bandalheira, Lapa do Caminho da Serra I, Lapa de Moisés, Casa de Pedra Norte, Lapa da Ciranda, Lapa da Chica, Abrigo do Peixe Gordo e Lapa Pintada de Datas.

Como apoio e balizamento das coletas e sondagens nos diversos abrigos, dispúnhamos das escavações mais amplas na Lapa do Caboclo, com datações

para o horizonte de ocupações recentes e conjuntos peculiares de estruturas (os depósitos de vegetais e os sepultamentos) e maior diversidade de vestígios. Para conduzir uma análise que interpretasse os diversos sítios de modo integrado, como partes de um sistema, a Lapa do Caboclo era um componente valioso, pois seu registro arqueológico peculiar se alia a uma morfologia também peculiar (área abrigada mais profunda e ampla, com setores escalonados) e uma implantação na paisagem diferenciada (encaixado numa ampla fratura do afloramento, recuado em relação a sua linha exterior, e acessível por amplo lajedo escalonado). Com o Caboclo, podíamos agregar outros aspectos ao modo de percepção e uso da paisagem, ultrapassando a compreensão apenas da organização tecnológica da indústria lítica.

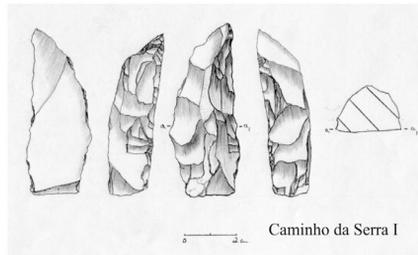
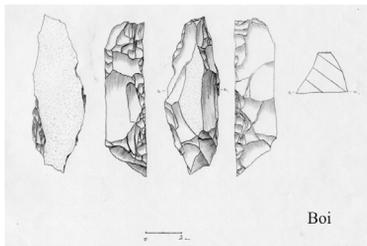
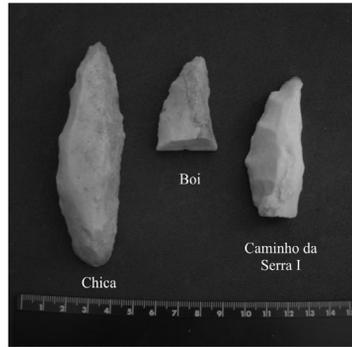
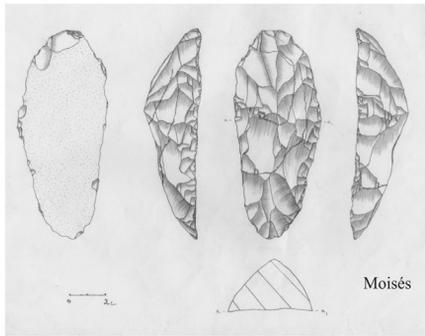
O desenvolvimento de sondagens em alguns abrigos, que forneceram datações absolutas e relativas, e as condições deposicionais do material de superfície nos sítios permitiram atribuir a maioria das coleções de superfície e dos níveis superiores dos abrigos sondados ao horizonte de ocupações do Holoceno Superior, restando, contudo, alguns casos em que a atribuição cronológica permaneceu duvidosa. Nesses casos, a caracterização tecnológica dos materiais líticos foi o meio para propor conexões com os conjuntos de inserção cronológica mais segura.

Para a investigação da organização tecnológica das ocupações do Holoceno Superior outra questão central devia ser abordada: a disponibilidade e o aproveitamento das variedades de matérias-primas em cada sítio. Com a ampliação do número de sítios, essa questão pode ser enfrentada, na medida em que localizamos e analisamos sítios que, além dos conjuntos artefatuais, ofereciam (em suas próprias paredes e blocos ou plaquetas dispostos no solo) quartzitos de feições diversas, com diferentes propensões aos lascamento (quartzitos de granulometria fina, homogêneos e muito compactos; quartzitos de granulometria mediana, porém homogêneos; quartzitos de granulometria mediana, mas heterogêneos e friáveis).

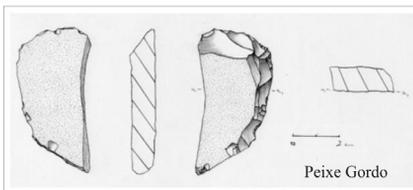
A comparação das matérias-primas naturalmente disponíveis nos sítios com aquelas observadas nos artefatos presentes em cada sítio permitiu distinguir o emprego de variedades alóctones e autóctones para grupos específicos de instrumentos e, assim, distinguir esquemas de gestão dessas matérias. A análise tecnológica da totalidade dos materiais coletados – instrumentos retocados, lascas sem retoque, núcleos e demais vestígios líticos – pôs em evidência padrões tecnológicos (escolhas de suporte, métodos de debitagem, façongem e retoque) e permitiu a formulação de 13 grupos de artefatos retocados com afinidades morfológicas e tecnológicas (para apresentação em detalhe de cada um dos grupos, vide Isnardis, 2009). Foram identificadas as cadeias operatórias correspondentes às diversas categorias de materiais líticos presentes em cada

sítio, identificando-se quais etapas de cada uma dessas cadeias estavam presentes ou ausentes em cada abrigo. Alguns grupos de artefatos merecem considerações especiais aqui. Os artefatos plano-convexos sobre plaquetas (vide Figura 4) são muito similares morfológica e tecnologicamente àqueles que marcam o horizonte das ocupações da transição entre o Pleistoceno e o Holoceno no Brasil Central – que foram congregados sob o epíteto de “Tradição Itaparica” (Schmitz *et al.*, 2004). Não se trata de construir aqui críticas à definição dessa tradição, bem desenvolvidas por outros autores (Fogaça, 2001; Bueno, 2007), mas de por em evidência as semelhanças e diferenças tecnológicas entre os artefatos associados à Tradição Itaparica e os plano-convexos recentes de Diamantina. As diferenças concentram-se na escolha dos suportes: enquanto os artefatos antigos de Goiás, do Norte de Minas e do Tocantins se produzem sempre sobre lascas (produzindo façanagem e retoque sobre a face externa), os plano-convexos diamantinenses recentes são produzidos sobre plaquetas<sup>12</sup>. As semelhanças envolvem a morfologia final e os atributos dos gumes, em que se vê dois bordos longitudinais e bordos transversais curtos em uma ou duas das extremidades. Os bordos podem ser descritos como compostos de diversos gumes, ora retos, ora côncavos, ora convexos, com ângulos que variam de rasantes a abruptos, compondo o que os pesquisadores têm apontado como instrumentos provavelmente multifuncionais (Fogaça, 2001; Bueno, 2007). As peças recentes de Diamantina também apresentam sinais de reavivagens recorrentes, de curadoria (Bueno, 2007), indicando a possibilidade de reforma e sugerindo a portabilidade como atributos ou características de performance valorizadas. Dada a profunda distância cronológica entre as indústrias antigas centro brasileiras e os plano-convexos diamantinenses, propomos que as semelhanças se tratem de uma convergência de soluções tecnológicas. Outro grupo de artefatos que merece destaque é o constituído por instrumentos de pequenas dimensões sobre lascas de quartzo. Aqueles de gume semi-circular ou denticulado são sempre produzidos sobre lascas, com retoques muito regulares e delicados (vide Figura 4), e se assemelham muito aos artefatos presentes em porção mais meridional da Serra do Espinhaço, no Grande Abrigo de Santana do Riacho (Prous, 1991).

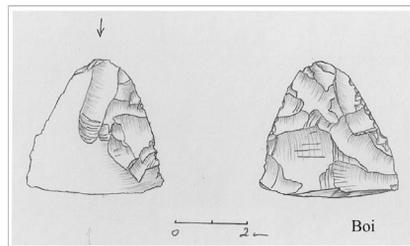
Como resultados das análises do conjunto de sítios e coleções foi possível delinear três categorias de sítios, com papéis complementares na organização tecnológica das ocupações do Holoceno Superior. O agrupamento dos sítios em categorias se deu a partir das disponibilidades locais de matéria-prima, das variedades de rochas empregadas em seus artefatos, nos atributos físicos dos abrigos e na presença em cada abrigo das diferentes etapas das diversas cadeias operatórias identificadas (vide Figura 5).



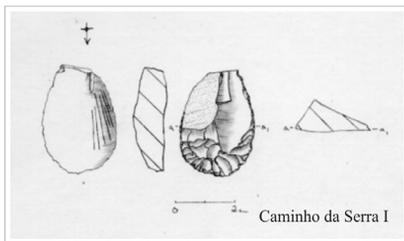
Artefatos plano-convexos sobre plaquetas de quartzo



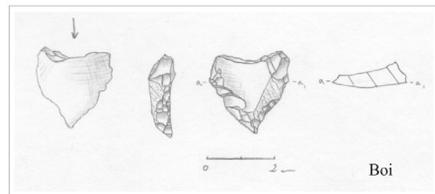
Artefato fraturado sobre plaqueta de quartzo



Artefato em quartzo com retoques bifaciais

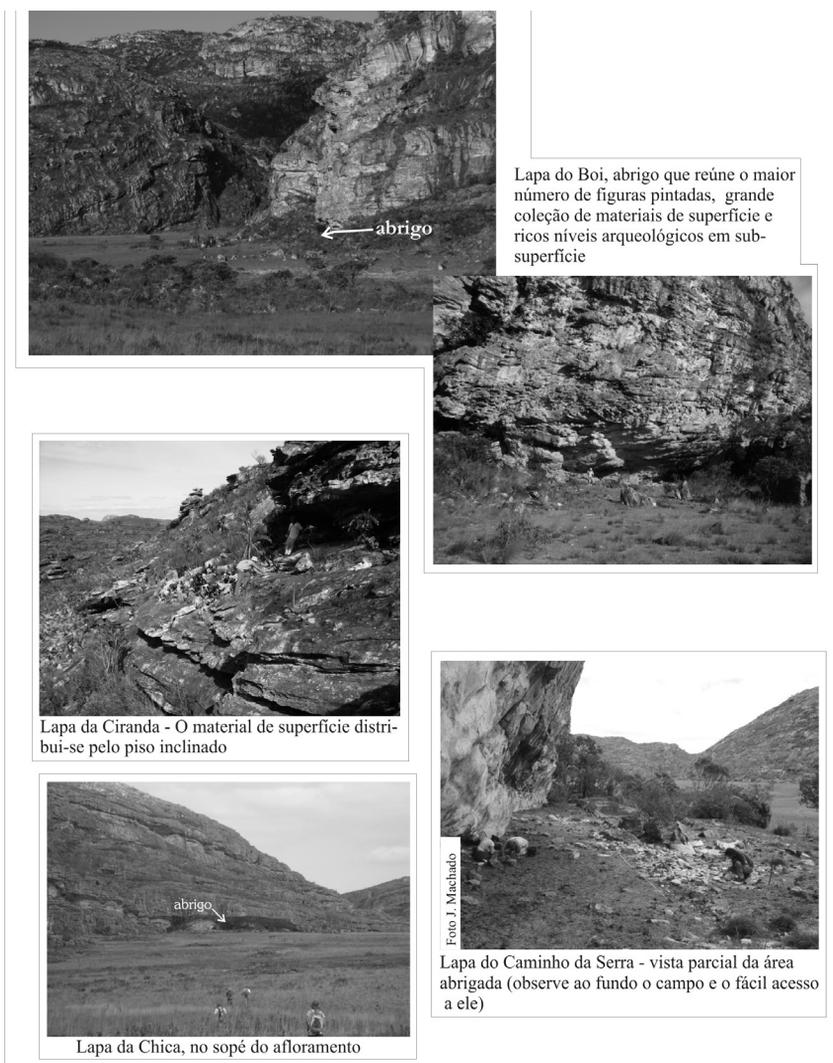


Artefato em quartzo com gume semi-circular



Artefato em quartzo com bico

Figura 4 - Artefatos líticos das ocupações do Holoceno Superior (os nomes junto aos desenhos indicam o sítio de origem de cada artefato)



Lapa do Boi, abrigo que reúne o maior número de figuras pintadas, grande coleção de materiais de superfície e ricos níveis arqueológicos em sub-superfície

Lapa da Ciranda - O material de superfície distribui-se pelo piso inclinado

Lapa da Chica, no sopê do afloramento

Lapa do Caminho da Serra - vista parcial da área abrigada (observe ao fundo o campo e o fácil acesso a ele)

Figura 5 - Sítios em abrigo na região de Diamantina

A primeira categoria corresponde aos abrigos de borda de campo em que não estão disponíveis as variedades mais refinadas de quartzito. Os sítios desse grupo apresentam artefatos pequenos e refinados de quartzito (sobre lascas, com gumes semi-circulares; sobre suportes diversos, com gumes retos ou em bico), numerosas lascas de retoque de quartzito, plaquetas da(s) variedade(s) de quartzito local(is) com seqüências simples de retoque, plano-convexas sobre plaquetas de

variedades de quartzito não disponíveis localmente, núcleos das variedades locais de quartzito, além de outros artefatos – cuja frequência relativa varia entre os sítios desta categoria. A segunda categoria de abrigos corresponde aos abrigos de borda de campo em que variedades finas e homogêneas de quartzito estão naturalmente disponíveis. Esses sítios apresentam plano-convexos sobre plaquetas, produzidos com os quartzitos finos localmente disponíveis, plaquetas com retoques simples, núcleos em quantidades expressivas e outras categorias de artefatos retocados em quartzito (com significativa variação de um abrigo a outro). Nesses sítios, os instrumentos em quartzo são numericamente insignificantes ou ausentes.

Um abrigo, a Lapa da Ciranda, com quartzitos finos disponíveis localmente e implantação na paisagem e morfologia distintas daquelas dos abrigos de borda de campo, corresponde à terceira categoria definida. Nesse, os artefatos em quartzo são ausentes, vêem-se alguns artefatos sobre plaquetas delgadas com retoques simples e muito poucos artefatos plano-convexos. Por outro lado, são abundantes as lascas de retoque e de façanagem, formando um corpo de refugos compatíveis com a produção dos plano-convexos.

Articulando as três categorias, temos um sítio utilizado como fonte de variedades finas e homogêneas de quartzito e provável local de fabricação de plano-convexos, mas que não consistia num local de uso e descarte desses artefatos. Os abrigos de borda de campo sem quartzitos finos disponíveis correspondem a locais para os quais os plano-convexos de quartzito foram conduzidos já prontos, onde foram utilizados e descartados. Também neles se retocaram e puseram em uso os pequenos instrumentos de quartzo, assim como instrumentos simples de quartzitos (de qualidade mediana) sobre as plaquetas localmente disponíveis. Tais abrigos assumem, assim, feições sugestivas de acampamentos temporários, em que se realizava um corpo de atividades específico (envolvendo as plaquetas retocadas, os plano-convexos e os instrumentos de quartzo), sem uma frequência muito acentuada – pois o número de vestígios é inferior ao que se produziria com um uso muito intenso ou com muitas reocupações. Por fim, na terceira categoria, os abrigos de borda de campo com quartzitos finos disponíveis se configuram semelhantemente como acampamentos temporários – com uso e descarte dos artefatos em plaqueta e dos plano-convexos. Mas funcionaram também como fontes das matérias-primas e oficinas de fabricação dos plano-convexos – que podem ter sido conduzidos a outros abrigos -, embora as atividades que se valiam do emprego dos pequenos artefatos de quartzo não se tenham realizado nesses locais. A Lapa do Caboclo, espaço eleito como funerário e palco de outras atividades pelos grupos do horizonte de ocupações recentes, compartilha parcialmente os atributos dos sítios de borda de campo, especialmente no que diz respeito ao

lascamento e uso de artefatos de quartzo. Mas conta com um número insignificante de plano-convexos (apenas uma peça) e não apresenta sinais do uso dos quartzitos locais para produção de peças simples (lascas ou plaquetas de retoques simples).

## OS GRAFISMOS RUPESTRES

Se por um lado temos conjuntos artefatuais em sub-superfície e superfície cujos horizontes cronológicos encontram-se bem definidos e datados, por outro lidamos com conjuntos de grafismos rupestres para os quais não temos datas absolutas que permitam situá-los em períodos cronológicos precisos.

A nossa única forma de tentar localizar temporalmente os conjuntos gráficos da região de Diamantina é, fazendo uso de comparações estilísticas e relações geográficas, explorar a possibilidade de relacioná-los a conjuntos gráficos de outras regiões do centro-mineiro para as quais se tenha datações, absolutas ou relativas (máximas e mínimas), obtidas a partir de informações contidas em sub-superfície. Neste sentido, podemos tentar estabelecer uma relação dos grafismos rupestres de Diamantina com aqueles do Grande Abrigo de Santana do Riacho. Os conjuntos gráficos das duas regiões exibem figuras que podem claramente ser atribuídas à Tradição Planalto. Alguns dos grafismos de Santana do Riacho puderam ser situados no tempo através de dados arqueológicos situados em sub-superfície e que se relacionam aos grafismos rupestres, situando estes entre 4.340 BP e 2.000 BP\* (Prous & Baeta, 1992/93). Deste modo, podemos ter em mente que os grafismos de Diamantina podem se inserir neste mesmo período cronológico.

Contudo, a localização dos grafismos em uma escala temporal tornou-se para nós apenas uma possibilidade. Resolvemos lidar com os mesmos a partir das possibilidades que eles nos colocam com suas diversidades gráfica, temática e estilística e com suas sobreposições.

Trabalhamos com os conjuntos gráficos da região de Diamantina seguindo as abordagens há muito em uso nas pesquisas do Setor de Arqueologia do Museu de História Natural e Jardim Botânico da UFMG. Realizamos análises cronoestilísticas, que buscam analisar os diferentes conjuntos estilísticos de pinturas e suas relações cronológicas, a partir das sobreposições existentes entre eles e das semelhanças existentes entre suas tintas.

Definimos, para os grafismos atribuíveis à Tradição Planalto, quatro<sup>13</sup> momentos, que apresentam variações estilísticas significantes, mas que apresentam e mantêm semelhanças importantes entre si, o que permite considerá-los como

parte de um conjunto ou unidade, aqui chamada de Tradição (vide Figura 6). Tais momentos foram definidos observando-se as características estilísticas dos mesmos, que incluem características técnicas (se pintura, se gravura), características gráficas (morfologia dos grafismos e gestual de composição) e a temática, além dos espaços que os grafismos figuram (os espaços escolhidos dentro do sítio, o sítio em si, a paisagem em que o sítio se inscreve<sup>14</sup>).

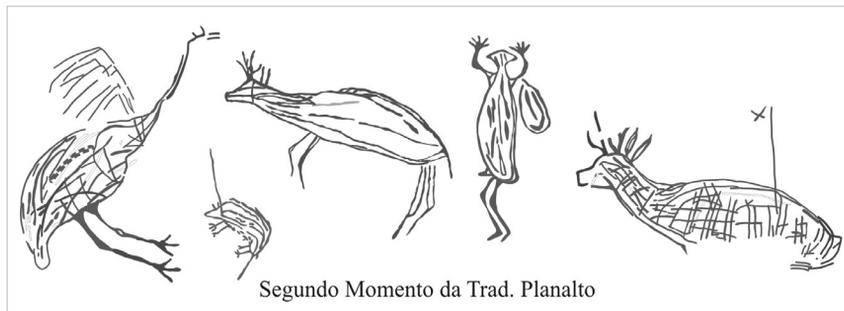
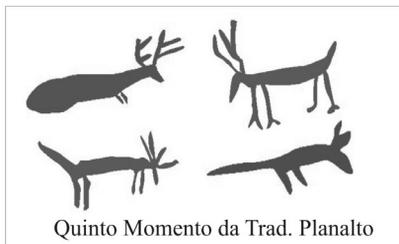
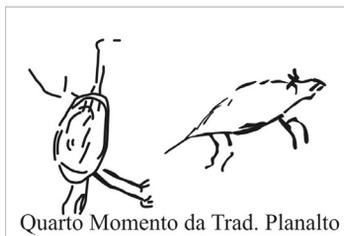


Figura 6- Conjuntos cronoestilísticos de pinturas da região de Diamantina

A Tradição Planalto é caracterizada por grafismos predominantemente zoomorfos, cujos temas predominantes são os cervídeos e os peixes. Figuram no seu repertório gráfico as aves e pequenos quadrúpedes. Antropomorfos aparecem frequentemente associados aos cervídeos, que por vezes aparecem atravessados por um traço longo, sugerindo uma cena de caça. As figuras geométricas parecem ser raras, mas foram definidas enquanto conjunto temático da tradição por serem comuns na região de Lagoa Santa, local em que a tradição foi definida (Prous, 1992). As figuras são todas realizadas a partir da técnica de pintura, com utilização de pigmentos vermelhos e amarelos com maior frequência, sendo que as figuras mais tipicamente atribuídas à tradição aparecem realizadas a partir de mistura entre pigmento e aglutinante (tinta). As associações temáticas mais frequentes são os pares e, por vezes, conjuntos de peixes e aves, assim como conjuntos de cervídeos – muitas vezes colocados um de frente ao outro -, e associações entre peixes e cervídeos. Em Diamantina a Tradição Planalto aparece em figurações de zoomorfos e antropomorfos. Os temas presentes entre os grafismos zoomorfos são os cervídeos, peixes, as aves (que são bastante representadas na região) e outros quadrúpedes (tatus e outros não identificados). Os geométricos se restringem a bastonetes e pentes e não foram ainda contemplados em nossas análises, por serem pouco recorrentes.

O primeiro momento da Tradição Planalto na região de Diamantina caracteriza-se por figuras compostas por uma linha contínua que perfaz o contorno e outras poucas que fazem o preenchimento das figuras, quando este existe. Elas tendem ao naturalismo, mas, quando comparadas às figuras do segundo momento, parecem ser mais econômicas no número de traços e detalhes (**vide Figura 6**). As figuras apresentam tamanho de aproximadamente 70 cm, um pouco mais, um pouco menos. Este é o conjunto inaugurador dos sítios, e ocupou os painéis mais amplos disponíveis e que se apresentavam menos rugosos e menos manchados. Embora sejam os inauguradores, não exploram exaustivamente os painéis, e são discretos, quanto ao número de figuras nos sítios e de sítios ocupados.

O segundo momento caracteriza-se por grafismos com alto grau de naturalismo, com muitos detalhes anatômicos na maioria de suas pinturas. As figuras são compostas por muitas linhas fluidas, que ora fazem o papel de contorno, ora fazem papel de preenchimento<sup>15</sup>. Os preenchimentos são sempre presentes e elaborados por linhas paralelas, oblíquas, convergentes (**vide Figura 6**). As figuras deste momento variam muito em tamanho, havendo figuras de aproximadamente 30 centímetros e figuras que ultrapassam um metro. Os autores deste momento inauguraram novos sítios e reocuparam aqueles inaugurados pelo seu antecessor, escolheram

os suportes mais visíveis nos sítios e os ocuparam intensamente, realizando sobreposições intensas com figuras do primeiro momento e com suas próprias.

O terceiro momento, assim como o primeiro, teve seus grafismos compostos por linhas que têm suas funções claramente determinadas: ou cumprem a função de contorno, ou de preenchimento. Este último está sempre presente nos grafismos e é composto por linhas rigorosamente dispostas paralelas entre si ou por pontos alinhados (vide Figura 6). As figuras possuem tamanho de aproximadamente 50 cm, e são compostas de forma simples, não se preocupando com o naturalismo. Seus grafismos aparecem em sítios anteriormente inaugurados, mas também em sítios em que só eles figuram. Os painéis escolhidos tendem a se localizar nas periferias dos sítios, em locais mais discretos e em nichos. Embora realizem sobreposições, parece haver uma tendência em se colocarem isoladamente nos painéis, ou justapostos.

O quarto momento é aquele que mais se difere dos restantes. Seus grafismos são chapados, não havendo, portanto, uma distinção entre contorno e preenchimento (vide Figura 6). As figuras são bem pequenas, não ultrapassando 30 cm. Não se preocupam com o naturalismo, ao contrário, tendem a exagerar as dimensões de certos atributos dos temas representados (como galhadas, orelhas e patas), enquanto simplificam os corpos. Este momento de pintura aparece em poucos sítios e, neles, escolhe os suportes não pintados, mas que apresentam uma certa visibilidade. Tendem a se colocar isolados e evitam sobreposições (há apenas um caso de sobreposição direta).

Alguns grafismos foram ainda atribuídos, por semelhança temática, a outras unidades estilísticas definidas em outras áreas do estado de Minas Gerais e do Brasil, mas estão sendo revistos, à medida que nosso conhecimento sobre os grafismos da região vem se tornando mais maduro. Este é o caso de alguns antropomorfos, atribuídos inicialmente às Tradições Agreste e Nordeste, e que parecem, na verdade, compor o repertório Planalto regional. Tais antropomorfos têm morfologia que difere sobremaneira dos já descritos antropomorfos esquemáticos associados à Tradição Planalto. Estes são compostos dando ênfase aos diferentes membros e apêndices corpóreos (braços, mãos, pés, dedos, vulva ou pênis, por vezes olhos) e, em alguns casos, aparecem em cenas de cópula, semelhantes às cenas da Tradição Nordeste (Pessis, 2003).

Foi no estudo dos grafismos rupestres regionais que a perspectiva da Arqueologia da Paisagem teve um de seus desdobramentos mais concretos. Em sua dissertação de mestrado, uma das autoras deste artigo conduziu uma análise pormenorizada dos elementos naturais da paisagem do entorno e do interior dos

sítios pintados, em busca de identificar recorrências na associação entre atributos naturais e arqueológicos da paisagem, que evidenciassem a estrutura da construção da paisagem por meio dos conjuntos gráficos (Linke, 2008). O resultado foi a identificação de um nítido padrão de escolha de locais a se pintar e a constatação de uma clara continuidade na eleição desses lugares ao passo que se processaram as mudanças estilísticas. Os abrigos eleitos apresentam, em sua larga maioria, aspectos comuns que congregam atributos do espaço do próprio abrigo e de sua implantação no relevo, bem como de seu posicionamento em relação a certos elementos naturais (para detalhes desses atributos, ver Linke, 2008). De modo simplificado, podemos apontar que a eleição dos abrigos para receber grafismos, cujos critérios foram estabelecidos pelos primeiros pintores e mantidos pelos seus sucessores, priorizou claramente aqueles que se encontram diante de áreas de campo, facilmente acessíveis a partir destas, no sopé dos afloramentos rochosos e cujos pisos são predominantemente regulares, nunca distante dos cursos d'água, sempre visíveis a considerável distância e abrindo, para os que o ocupam, uma ampla visão do entorno. Entendemos que essa eleição - acompanhada de sua manutenção ao longo dos diversos momentos de produção dos grafismos - é expressão de uma lógica de perceber a Serra e de nela se comportar, é a construção estruturada de uma rede de lugares plenos de significado, a construção de paisagem por meio dos grafismos. Se as razões que levavam a pintar e as demais atividades a isso associadas não são ainda identificáveis, podemos reconhecer um modo de se comportar naquele cenário que se mostra notavelmente organizado e estável, superando a diversidade estilística que pudemos identificar.

Outro aspecto muito relevante que as análises puseram em evidência foi um modo de se construir diacronicamente painéis e figuras, que não havia ainda sido reconhecido pelas pesquisas arqueológicas centro-brasileiras. A bibliografia sempre destacou a recorrente prática de sobrepor intensamente figuras no conjunto que se definiu como Tradição Planalto. Essas sobreposições foram descritas como causando uma expressão de caos aparente e uma dificuldade em se individualizar com clareza as figuras em diversos painéis. A análise dos sítios de Diamantina, com a atenção voltada para a diacronia de figuras e estilos, evidenciou que, por de trás do caos aparente, há uma lógica organizativa marcada pela justaposição sistemática entre as figuras, pelo encaixe de novos temas entre os contornos precedentes, bem como pela construção de figuras que englobam figuras pré-existentes, contornando-as atentamente. Pudemos perceber, ainda, que essa intensa interação diacrônica envolve a apropriação de traços já existentes na parede para se compor novas figuras, que resultam de acréscimos de novas partes a figuras antes já completas (uma nova anca e novas pernas

acrescidas a um cervídeo já anteriormente pintado, a repintura parcial de um cervídeo com o acréscimo de galhada) ou à incorporação de traços já presentes com nova função em novas figuras (o emprego das pernas de um cervídeo para servirem de linhas de preenchimento a um peixe que a ele se sobrepõe). Deste modo, nos foi possível reconhecer um comportamento marcante das expressões gráficas regionais: a interação com as pinturas pré-existentes por parte dos novos pintores que intervêm nas paredes (Figura 7). Essa rede de interações, embora seja mais intensa entre os estilos mais antigos, também é transversal aos conjuntos cronoestilísticos que definimos, renovando-se enquanto os atributos estilísticos das figuras se modificam. Para os autores pré-coloniais da região, pintar não implicava em construir uma intervenção autônoma nos suportes, essa intervenção podia ser parcial ou inteiramente orientada pelas figuras que já os ocupavam - diferentemente do que se vê para outros conjuntos gráficos do interior mineiro (vide Isnardis, 2004; 2009). Para maiores desenvolvimentos interpretativos a esse respeito, o leitor interessado deve consultar vide Linke & Isnardis (2008) e Isnardis & Linke (2010), mas queremos aqui destacar que entendemos tais comportamentos como um comportamento tão relevante para o entendimento das expressões gráficas regionais quanto suas variações estilísticas e temáticas.

A análise, atenta a esses aspectos e informada por outros conjuntos gráficos do Norte de Minas Gerais<sup>16</sup>, envolveu também a identificação dos modos de construção gráfica das figuras, para além dessa composição que envolve interações diacrônicas. Pudemos evidenciar que os distintos conjuntos cronoestilísticos que delineamos apresentam modos particulares de compor as figuras, maneiras características de combinar os traços de modo a dar aos temas seu aspecto final. Os dois primeiros conjuntos gráficos, sobretudo o segundo, apresentam um modo bastante peculiar de compor os zoomorfos e antropomorfos. Diferentemente do que parece acontecer com outros conjuntos, em Diamantina e em outras regiões com presença do que se tem chamado de Tradição Planalto, não há o emprego de traços contínuos ou continuados para se definir um conjunto e então o acréscimo de traços para compor o preenchimento e delinear os membros. O que se vê são traços que se iniciam como contorno parcial e depois fazem o papel de preenchimento, enquanto novos traços os contornam apenas parcialmente por fora, para compor mais um segmento do contorno, também incompleto, contorno que só se define ao final, pela justaposição ou derivação de traços múltiplos; por vezes um traço se inicia como preenchimento das ancas e, numa inflexão, se torna parte constitutiva da perna ou de outro apêndice corporal. Esse modo de construir parece demonstrar uma grande familiaridade com o gestual que produz essa trama de traços sempre parciais, incompletos, quase

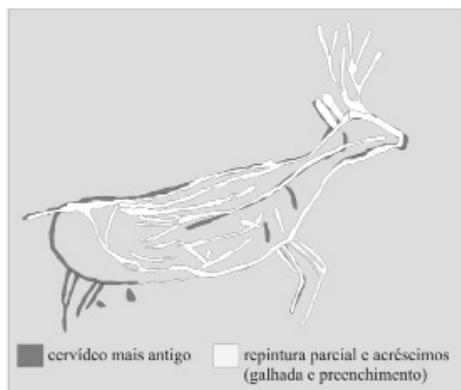
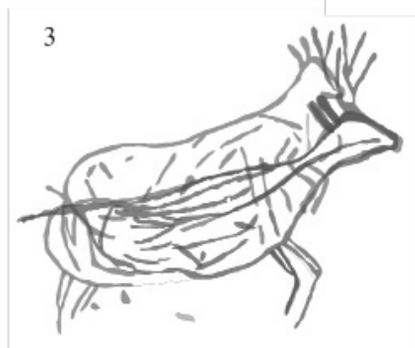
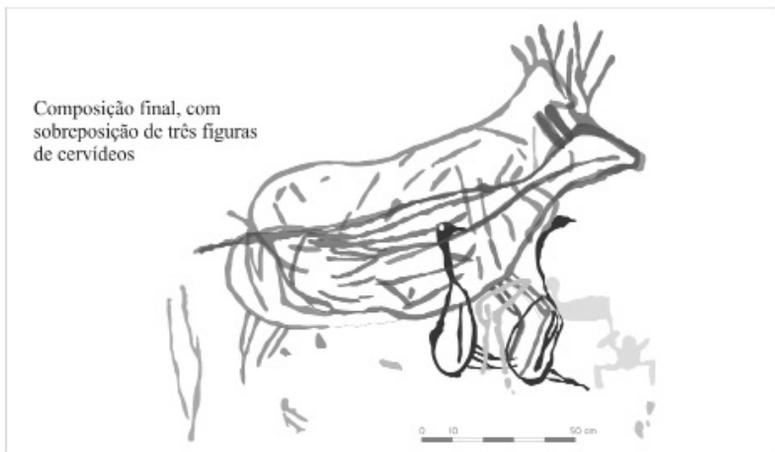


Figura 7 - Composição diacrônica de figuras na Lapa do Boi. O terceiro cervídeo composto se vale dos traços de seu antecessor e lhe acrescenta uma galhada e preenchimento mais denso.

caóticos ao início, mas que resultam em composições bastante equilibradas em termos de volumes e ritmo de elementos, produzindo notável grau de naturalismo, sugerindo uma mão que já chega experiente e educada à parede.

## INCONCLUSÕES

As pesquisas sobre a pré-história de Diamantina vivem ainda sua infância, mas essa infância já foi povoada de referências, de interpretações e da formulação de diversas questões. Os estudos até aqui empreendidos permitem que se coloque a região de pesquisa em diálogo com outras regiões centro brasileiras, no tocante a diversas questões. Essas possibilidades de diálogo têm sido mantidas como preocupação constante, na medida em que não nos interessa de forma alguma construir um corpo de conhecimentos isolados.

Um dos pontos que permite imediatamente conectar o Planalto Meridional do Espinhaço a discussões mais amplas é a constatação da antiguidade das ocupações. O horizonte de ocupação da transição do Pleistoceno ao Holoceno e do Holoceno Inicial tem sido recursivamente identificado em áreas diversas de Minas Gerais, Bahia, Goiás, Tocantins, revelando uma semelhança tecnológica notável (Fogaça, 2001; Rodet, 2006; Bueno, 2007). Embora em Diamantina as análises desse período sejam ainda iniciais, encontramos ali indícios que apontam para a possibilidade de que Diamantina também compartilhe, em alguma medida, da afinidade tecnológica que se vê no período, posto que encontramos refugos de lascamento compatíveis com a produção de plano-convexos.

Por contar com uma outra indústria que também inclui os plano-convexos, no horizonte de ocupações recentes, Diamantina contribui para colocar tais artefatos em perspectiva, apontando para o fato de que tais características tecno-morfológicas podem ser produzidas em contextos muito distintos. Assim, enfatiza e oferece novos argumentos para uma questão em que diversos autores vêm insistindo sistematicamente (Prous, 1992; Fogaça, 2001; Rodet, 2006; Bueno, 2007): a necessidade de que as discussões sobre as indústrias agregam elementos mais diversos e não apenas índices ou fósseis-guia para o estabelecimento de afiliações culturais.

Outro aspecto observado em Diamantina que se conecta a questões macro-regionais é a ausência de níveis com ocupações do Holoceno Médio nos abrigos – temos um intervalo entre 8760 BP e 2750 BP<sup>17</sup> sem datações. A ausência, escassez ou empobrecimento desses níveis arqueológicos em outras áreas têm levado os pesquisadores a se perguntarem sobre o que se processou no período – se houve uma depopulação das áreas de cerrado, se

houve mudanças nos padrões de mobilidade, se houve uma mudança dos papéis dos abrigos nos sistemas de ocupação ou se estamos ainda diante de um viés amostral (os abrigos estariam empobrecidos de vestígios, mas haveria outros sítios com outras implantações que temos tido dificuldade de encontrar).

Os grafismos rupestres de Diamantina estão permitindo um entendimento mais minucioso do que a bibliografia reconhece como Tradição Planalto, por explorar em detalhe sua expressão regional e também por explorar alguns aspectos que, alguns já observados anteriormente em outras regiões, não haviam ainda sido investigados de forma sistemática. Este é o caso das intensas sobreposições, que se observam em todas as áreas de ocorrência da tradição. Em Diamantina pudemos por em evidência que, longe de caóticas, essas sobreposições implicam numa trama sofisticada de apropriação de figuras antigas e associações diacrônicas (para uma discussão das implicações dessa percepção vide Linke & Isnardis, 2008). A análise do modo de construção gráfica das figuras também tem aberto caminhos para o diálogo com outras regiões, em que também se tem recorrido a essa dimensão dos grafismos para reconhecer elementos estilísticos.

Tanto no que se refere às indústrias líticas antigas quanto aos grafismos, Diamantina participa das discussões sobre a validade das grandes unidades classificatórias, as Tradições, tanto no que tange à sua validade como categoria, quanto à necessidade de discuti-las em termos os mais ricos e diversos de elementos possíveis, em lugar de absolutizar fósseis-guia ou a elementos indicadores isolados.

Outra questão macro-regional em que as pesquisas de Diamantina se inserem é aquela referente à caracterização e diversidade dos modos de vida de populações horticultoras. Em Diamantina, cerâmica e horticultura não ocorrem com a combinação tradicionalmente descrita e pressuposta. A análise das ocupações recentes dos abrigos evidencia outros aspectos dos modos de vida dos horticultores do cerrado, que têm se mostrado – à concordância das referências etnográficas – bastante diversificado, gerando outras categorias de sítio que não as clássicas aldeias recorrentes na bibliografia. Se, na bibliografia arqueológica brasileira, os abrigos têm sido os sítios centrais para a compreensão das antigas ocupações de caçadores-coletores, ainda há um amplo caminho para se compreender o seu papel nos sistemas de ocupação das comunidades de horticultores, muito além da condição, já conhecida, de espaços funerários.

Por fim, gostaríamos de destacar que as conexões que os trabalhos em Diamantina permitem não são apenas com as discussões sobre períodos e aspectos das ocupações, mas também sobre abordagens e perspectivas teóricas. Diversos autores têm exercitado os novos conceitos de paisagem para analisar conjuntos de sítios e, nas pesquisas no Espinhaço, cremos que nossos resultados e questionamentos demonstram as possibilidades que tais

conceitos oferecem. O mesmo se pode dizer sobre a disposição de combinar os conceitos de organização tecnológica e cadeia operatória, que, advindos de “linhagens” distintas de perspectivas teóricas, têm sido combinadas por jovens pesquisadores brasileiros. Em nossa avaliação, essa combinação nos abrigos da Serra demonstrou-se não só viável, como também frutífera, nos permitindo articular sítios distintos como um sistema a análises tecnológicas aprofundadas.

Assim como os frutos são nítidos, são também evidentes carências. Para que possamos explorar a contento a grande riqueza que o registro arqueológico da região de Diamantina nos tem generosamente oferecido, muitas análises precisam avançar. Um dos aspectos de destacada carência é o estudo das categorias de vestígios não-líticos, os restos faunísticos e, especialmente, os vestígios vegetais e esqueléticos. As limitações de verbas têm colocado restrições muito concretas para a curadoria e a análise desses materiais, o que se alia à limitação da equipe, pequena e carente de especialistas – especialmente de campos das ciências biológicas – para dar conta da fatura de materiais que os sítios nos ofertaram. Nesse sentido, agradecemos aos pesquisadores Myrtle Shock e Tiago Hermenegildo, cuja generosidade e franca disposição para construir em conjunto são responsáveis pelos mais significativos esforços para suprir tais carências.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos àqueles que fizeram e fazem parte da equipe de pesquisa na região, todos eles responsáveis pelos seus produtos e participantes efetivos de sua construção: Ângelo Pessoa, Luíza Câmpora, Rafael Miranda, Bernardo Fogli. Agradecemos também ao Prof. André Prous, interlocutor ao longo de todo o processo e responsável pela viabilização de todos os projetos. Um agradecimento especial vai também para Adriano Carvalho, da equipe do Setor de Arqueologia, pelo belo desenho do Sepultamento I da Lapa do Caboclo, utilizado neste artigo.

As pesquisas arqueológicas em Diamantina foram financiadas pela Mission Archéologique Franco-Brésilienne (Ministère des Affaires Étrangères francês), nos anos de 2004 e 2005, e pela Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG), nos anos de 2006 a 2011.

## **NOTAS**

<sup>1</sup>O projeto teve a coordenação de um dos autores do presente artigo, Andrei Isnardis, bem como a participação de Vanessa Linke, como aluna do curso de Geografia, quando da época do projeto.

<sup>2</sup>Isso só foi possível em poucos casos, pois na imensa maioria das vezes os registros

são vagos e incompletos demais para permitirem que os sítios sejam reconstruídos. Não poucas foram as vezes em que, nas prospecções, tenham sido os sítios redescobertos!!!

<sup>3</sup>Os sítios com pinturas calcadas foram: Boi, Boi Leste, Moisés, Moisés Leste, Emas, Galheiro, Voador e Caboclo; os sítios sondados foram Caboclo, Boi, Bandalheira, Moisés, Peixe, Caminho, Turma, Chica, Lapa Pintada de Datas e os sítios em que se fizeram coletas de superfície foram: Bandalheira, Boi, Ciranda, Moisés, Peixe Gordo, Chica, Caminho da Serra, Casa de Pedra Norte, Lapa Pintada de Datas.

<sup>4</sup>Uma análise pormenorizada dos sítios de pintura rupestre e as relações destes com a paisagem foi desenvolvida na dissertação de mestrado de Vanessa Linke (Linke, 2008). As análises aprofundadas que abordam os sistemas de sítios e uso da paisagem, bem como as relações existentes entre tipos de sítio e tipos de artefatos, foram realizadas por Andrei Isnardis em sua tese de doutorado (Isnardis, 2009).

<sup>5</sup>Para uma formulação recente do conceito veja Prous, 2004.

<sup>6</sup>Consideramos aqui os processos naturais e culturais envolvidos na formação do registro arqueológico (Schiffer, 1991).

<sup>7</sup>Datações de 1220 ± 40 BP (Beta 199503) e de 680 ± 50 BP (Beta 199504).

<sup>8</sup>A escavação dos sítios, assim como de todos os demais, se fez por meio de camadas estratigráficas naturais. Na Lapa da Chica, a espessura das camadas naturais é bastante expressiva. Diante dessa espessura, realizamos subdivisões arbitrárias das camadas, em níveis artificiais de cinco centímetros de espessura.

<sup>9</sup>Dois tipos de árvore foram utilizadas. Embora ambas sejam do cerrado apenas uma foi identificada, sendo ela a chamada Pau-Santo (*Kielmeyera coriacea*).

<sup>10</sup>Análises destes vegetais estão sendo feitas por Fábio Freitas, pesquisador da Embrapa.

<sup>11</sup>Situação semelhante pode ser encontrada nos silos do Peruçu. Segundo Prous et al. (1994), as cinzas e brasas podem ter sido utilizadas com o intuito de afastar roedores das estruturas. Tal informação foi obtida através da narração de um informante Xakriabá, José Elias.

<sup>12</sup>Na totalidade das indústrias centro-brasileiras antigas os papéis entre face interna e face externa das lascas-suporte são distintos e constantes: a face interna é sempre usada como plano de percussão para os trabalhos de façongem e retoque, que se desenvolvem sobre a face externa. No conjunto da indústria recente diamantinense, quando se empregam lascas como suporte, face externa e face interna não têm papéis padronizados, os retoques são feitos em qualquer uma delas ou em ambas, sem sistemática evidente nesse aspecto.

<sup>13</sup>Originalmente, em nossas publicações anteriores, apresentamos cinco momentos de

pintura. Contudo, atividades de conferência e com o andar das pesquisas percebemos que as figurações do chamado quarto momento se inseriam no segundo momento cronoestilístico da Tradição Planalto. Apresentamos, pois, aqui, a versão revista da cronoestilística regional.

<sup>14</sup>Estas últimas características não serão aqui apresentadas. Ela podem ser vistas em: Linke, 2008; e Isnardis e Linke, 2010.

<sup>15</sup>Para uma descrição mais detalhada do modo de construção gráfica das figuras vide Linke & Isnardis, 2008.

<sup>16</sup>No estudo dos grafismos rupestres do Vale do Peruaçu, no Norte de Minas, o modo de construção gráficas das figuras, no caso das figuras geométricas, já vinha despertando o interesse dos pesquisadores desde a década de 1990 (Ribeiro e Isnardis, 1996/97 e Isnardis, 2004).

<sup>17</sup> Datação obtida na Lapa da Chica, correspondendo a  $2750 \pm 40$  (Beta 254270).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Binford, L. (1983). *Working at Archaeology*. New York, Academic Press.

Brézillon, M. (1983). *La dénomination des objets de pierre taillée*. Paris, Centre National de Recherche Scientifique.

Criado, F. (1999). Introduction: Combining the Different Dimensions of Cultural Space: Is a Total Archaeology of Landscape Possible? *TAPA - Trabajos de Arqueología Del Paisaje*. Santiago de Compostela: Laboratório de Arqueoloxía e Formas Culturais, Universidade de Santiago de Compostela, 2: 5-9.

Fogaça, E. (2001). *Mãos para o pensamento: a variabilidade tecnológica de indústrias líticas de caçadores-coletores holocênicos a partir de um estudo de caso: as camadas VIII e VII da Lapa do Boquete, Minas Gerais, Brasil*. Tese de doutorado. Porto Alegre, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Geertz, C. (1978). *A Interpretação das Culturas*. São Paulo: LTC.

Isnardis, A. (2009). *Entre as Pedras: as ocupações pré-históricas recentes e os grafis-*

*mos rupestres da região de Diamantina, Minas Gerais*. Tese de doutorado. São Paulo, Universidade de São Paulo.

Isnardis, A, Linke, V & Prous, A. (2008). Variabilité stylistique dans la tradition rupestre “Planalto” du Brésil Central: un même ensemble thématique, plusieurs esthétiques. **In:** Heyd, Thomas & Clegg, John (eds). *Aesthetics and Rock Art*. Oxford, BAR.

Leroi-Gourhan, A. (1984). *Evolução e Técnicas*. I – *O homem e a matéria*. Lisboa, Edições 70.

Linke, V. (2008). *Paisagens dos sítios de pintura rupestre da região de Diamantina – Minas Gerais*. Dissertação de mestrado. Belo Horizonte, UFMG.

Linke, V & Isnardis, A. (2008). Concepções estéticas dos conjuntos gráficos da Tradição Planalto, na região de Diamantina (Brasil Central). *Revista de Arqueologia*. Belém, SAB. 21: 27-43.

Pessis, Anne-Marie. (2003). *Imagens da Pré-História. Parque Nacional Serra da Capivara*. FUMDHAM/Petrobrás. 307 p.

Prous, A. (1991). Os instrumentos lascados Santana do Riacho. *Arquivos do Museu de História Natural da UFMG*, 12: 229-274.

Prous, A. (2004). *Apuntes para análise de industrias líticas*. Ortigueira, Fundación Federico Maciñeira.

Prous, André & Baeta, Alenice. (1992/3). Elementos de cronologia, descrição de atributos e tipologia. *Arquivos do Museu de História Natural da UFMG*, Belo Horizonte, UFMG, 13: 241-332.

Prous, A, Brito, M. E. & Lima, M. A. A. (1994). As ocupações ceramistas no Vale do Rio Peruaçu (MG). *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*. São Paulo, USP. 4: 71-94.

Rodet, Maria Jacqueline.(2006). *Etude technologique des industries lithiques taillées du nord de Minas Gerais, Brésil depuis le passage Pleistocène/’Holocène jusqu’au contact – XVIII siècle*. Thèse de doctorat d’état. Paris, Université de Paris X – Nanterre.

Santos, Manuel. (1999). *A Arte Rupestre e a Construcción dos Territorios*

na Idade do Bronze em Galícia. *Gallaecia* 18. Santiago de Compostela: Departamento de Historia I, Facultade de Xeografía e Historia.

Schiffer, Michael. (1991). *The study of formation processes*. Albuquerque: University of New Mexico.

Schmitz, P. I. et al. (2004). Serranópolis III – Arqueologia nos cerrados do Brasil Central. *Pesquisas, Antropologia*, 60. São Leopoldo: Instituto Anchieta de Pesquisas.

Solari, Ana; Isnardis, Andrei & Linke, Vanessa (*no prelo*) Entre cascas e couros: os sepultamentos secundários da Lapa do Caboclo, Diamantina, Minas Gerais. *Habitus*.

Tixier, Jacques, Inizan, Marie-Louise & Roche, Hélène. 1989. *Préhistoire de la Pierre Taillée 1*. Paris, Editions du CNRS.

Troncoso, Andrés. (2001). Asentamientos, Petroglifos y Paisajes Prehispánicos en el Valle de Illapel (Chile) . *TAPA - Trabajos de Arqueología del Paisaje*, 19. Santiago de Compostela: Laboratorio de Arqueología.

Data de submissão: 19/09/2012

Data de aprovação: 05/12/2012



# Conservação de acervo arqueológico: estudo de caso de uma vasilha tupiguarani

Preservation of Archeological artefact: case study of a Tupiguarani bowl

<sup>1</sup>Dra. Yacy-Ara Froner

<sup>2</sup>Dra. Maria Jacqueline Rodet

<sup>3</sup>Dra. Isolda Maria de Castro Mendes

<sup>4</sup>Dr. Alexandre Leão

<sup>5</sup>Dr. Luiz Antonio Cruz Souza

<sup>6</sup>Marcos Faria Gohn

<sup>7</sup>Ana Carolina Motta Rocha Montalvão

## RESUMO

O presente trabalho enfatiza a necessidade de uma ação integrada de pesquisadores de diversas áreas para a preservação de acervos arqueológicos. Nesse campo, a interdisciplinaridade promove a excelência, tanto no estudo do artefato e sua contextualização cultural quanto em relação à sua integridade física – a partir de intervenções de conservação e restauração. Este artigo descreve o salvamento emergencial de artefatos cerâmicos, na cidade de Ipanema, região norte do estado de Minas Gerais e um estudo de caso. Trata-se de uma vasilha de cerâmica tupiguarani quase inteira, que se encontra no Museu de História Natural e Jardim Botânico da Universidade Federal de Minas Gerais. As técnicas arqueométricas utilizadas para o estudo da peça foram microscopia de espalhamento de luz Raman, difração e fluorescência de raios-X. A identificação de marcadores químicos como o óxido de titânio, na forma anatásio, e zircônio na vasilha de Ipanema, permitem futuros estudos geológicos para a identificação dos locais de coleta das argilas. A restauração constituiu de limpeza mecânica feita por meio de instrumentos de ponta seca, escova de cerdas duras e algodão, pois a pintura mostrou-se em vários pontos, sensível a água. Uma metodologia baseada na observação e nos dados arqueométricos permitiu executar com maior controle a remoção dos sedimentos depositados. O processo de intervenção, ainda em fase de finalização demandará discussões posteriores em relação à complementação, apresentação estética e aplicação de camada superficial de proteção.

Palavras- chave: acervos arqueológicos, cerâmica tupiguarani, arqueometria, conservação e restauração.

## ABSTRACT

The present work emphasizes the need of an integrated action of researchers from different areas for the preservation of archaeological collections. In this field, interdisciplinary promotes excellence in the study of cultural artifact as well as in its context in relation to their physical integrity - from preservation and restoration interventions. This article describes the emergency rescue of ceramic artifacts in the city of Ipanema, located in the northern part of Minas Gerais state, and a case study of an almost complete bowl of tupiguarani ceramic richly decorated. The ceramic was brought to the Natural History Museum and Botanical Garden of the Federal University of Minas Gerais. The archeometric techniques used for this study were light scattering Raman microscopy, X-ray diffraction and fluorescence. The presence of chemical fingerprints like titanium oxide, in the anatase form, and zircon, found in the Ipanema pottery, allows future studies to identify the geological collection of local clays. The restoration consisted of mechanical cleaning made through dry point tools; stiff bristle brush and cotton, because the painting proved sensitive to water at several points. A methodology based on the observation and the archeometric data allowed the sediments removal to be performed with greater control. The intervention process requires further discussions regarding the completion, aesthetic presentation and application of protective surface layer to be finalized.

Keywords: archaeological collections, tupiguarani pottery, archeometry, conservation and restoration.

<sup>1</sup> professora EBA-UFMG; Av. Antonio Carlos, 6627 – Pampulha, Belo Horizonte - MG - CEP: 31270-901, froner@ufmg.br

<sup>2</sup> professora FAFICH-UFMG, Av. Antonio Carlos, 6627 – Pampulha, Belo Horizonte - MG - CEP: 31270-901, jacqueline.rodet@gmail.com

<sup>3</sup> professora DQ-ICEx-UFMG; Av. Antonio Carlos, 6627 – Pampulha, Belo Horizonte - MG - CEP: 31270-901, isolda@ufmg.br

<sup>4</sup> professor EBA-UFMG; Av. Antonio Carlos, 6627 – Pampulha, Belo Horizonte - MG - CEP: 31270-901, alexandreleao@ufmg.br

<sup>5</sup> professor EBA-UFMG; Av. Antonio Carlos, 6627 – Pampulha, Belo Horizonte - MG - CEP: 31270-901, luiz-souza@ufmg.br

<sup>6</sup> aluno Curso de Conservação-Restauração de Bens Culturais Móveis – EBA-UFMG, Av. Antonio Carlos, 6627 – Pampulha, Belo Horizonte - MG - CEP: 31270-901, margohn@gmail.com

<sup>7</sup> aluna Curso de Conservação-Restauração de Bens Culturais Móveis – EBA-UFMG, Av. Antonio Carlos, 6627 – Pampulha, Belo Horizonte - MG - CEP: 31270-901, ana.montalvao@outlook.com

## RESUMEN

El presente trabajo destaca la necesidad de una acción integrada de investigadores de diferentes áreas para la conservación de las colecciones arqueológicas. En este campo, la interdisciplinariedad promueve la excelencia, tanto en el estudio del artefacto cultural y su contexto cultural como en relación a su integridad física - a partir de intervenciones de conservación y restauración. Este artículo describe el rescate de emergencia de artefactos cerámicos en la ciudad de Ipanema, región norte del estado de Minas Gerais y un estudio de caso. Se trata de una vasija de cerámica tupiguarani casi completa, que se encuentra en el Museo de Historia Natural y Jardín Botánico de la Universidad Federal de Minas Gerais. Las técnicas arqueométricas utilizadas para el estudio de la pieza fueron la microscopía de dispersión de luz Raman, y la difracción y fluorescencia de rayos X. La identificación de marcadores químicos, como el óxido de titanio, en la forma anatasa y circón en la vasija de Ipanema, permiten futuros estudios para la identificación de fuentes geológicas de las arcillas locales. La restauración se llevó a cabo mediante una limpieza mecánica con instrumentos de punta seca, cepillo de cerdas duras y algodón, porque la pintura se demostró en varios puntos, sensible al agua. Una metodología basada en la observación y en los datos arqueométricos permitió realizar con mayor control la remoción de los sedimentos depositados. El proceso de intervención, aún en proceso de finalización, requerirá discusiones relativas a la realización, presentación estética y aplicación de la capa protectora de superficie.

Palabras claves: colecciones arqueológicas, cerámica tupiguarani, arqueometría, conservación, restauración.

## INTRODUÇÃO À CONSERVAÇÃO DE ARTEFATOS CERÂMICOS

A conservação de artefatos arqueológicos em espaços museais geralmente encontra-se sob a responsabilidade dos profissionais das áreas de Arqueologia, Museologia e Conservação-Restauração. Independente do campo de formação, cada vez mais a ação especializada define a acuidade e a qualidade dos trabalhos realizados, refletindo diretamente nos resultados das pesquisas e na própria preservação dos objetos. Apresentamos a seguir o caso de uma vasilha arqueológica encaminhada pelos arqueólogos do MHNJB-UFMG ao CECOR, cujo processo de intervenção pôde gerar um estudo de caso referencial sobre protocolos de análise, diagnóstico e restauração por meio de uma ação interdisciplinar a partir do envolvimento de pesquisadores de diferentes áreas.

Compreendendo a demanda uma ação integrada entre pesquisadores de diversas áreas para a preservação dessa tipologia de acervo, a formação de equipes multidisciplinares e as ferramentas da Ciência da Conservação permitem que toda investigação que precede e acompanha a intervenção de um artefato subsidie esta prática, tornando-a mais segura. Através da elucidação dos mecanismos de alteração físico-química do artefato e por meio da investigação científica dos materiais constitutivos, ampliamos nossa capacidade de compreender a matéria e as razões pelas quais ocorre a deterioração. Amparado nessas questões, a proposição de métodos que podem ser aplicados para reverter, estabilizar ou coibir esse processo torna-se mais subsidiada.

Nesse sentido, a proposta deste estudo é sistematizar alguns protocolos na área de Conservação Preventiva, principalmente no que tange a preservação de artefatos arqueológicos cerâmicos, pensando os critérios específicos de análise e diagnóstico do objeto, até os procedimentos de intervenção. Parte da premissa que é indispensável uma pesquisa multidisciplinar que discuta as bases científicas para a restauração desses acervos, além dos procedimentos de análise e documentação.

### O CONTEXTO ARQUEOLÓGICO

A Portaria 07/1988 do IPHAN estabelece as normas e procedimentos a serem seguidos para o desenvolvimento da pesquisa arqueológica, e a Portaria 230/2002 estabelece as diretrizes a serem seguidas para a compatibilização da obtenção de licenças ambientais com a salvaguarda do patrimônio arqueológico.

Assim, para qualquer trabalho realizado no solo, seja uma exploração mineral ou uma pesquisa acadêmica, é necessária autorização do IPHAN. Segundo MENESES (2007), 95% dos projetos encaminhados ao IPHAN estão relacionados aos trabalhos de licenciamento ambiental, enquanto uma pequena parcela possui cunho acadêmico. Nos dois casos o objetivo do Estado é viabilizar a produção e difusão do conhecimento, assim como a salvaguarda do patrimônio resgatado. Dessa forma, o material coletado nas pesquisas deve ser armazenado em reservas técnicas reconhecidas pelo IPHAN. Atualmente cinco reservas recebem o acervo no estado: a Pontifícia Universidade Católica (PUC), a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) em Belo Horizonte, Centro de Arqueologia Annette Laming Emperaire (CAALE) em Lagoa Santa, o Museu Arqueológico Carste (MAC), em Pains, e Universidade Federal do Vale do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM).

A vasilha aqui apresentada não se enquadra nas situações citadas acima e tampouco pertence ao acervo do Museu de História Natural e Jardim Botânico da UFMG (MHNJB), uma vez que foi conduzida a esta instituição como produto de um salvamento emergencial de fragmentos cerâmicos danificados durante os trabalhos de terraplenagem da Prefeitura do Município de Ipanema-MG, que expuseram e danificaram parte dos vestígios no local da estrada de terra denominada Triunfo-Japu. Estes foram coletados por moradores locais e encaminhados à arqueóloga Dra. Maria Jacqueline Rodet. Os vestígios correspondem a uma vasilha cerâmica semi-inteira (provavelmente quebrada durante os trabalhos da máquina), de morfologia retangular, pintada, além de partes superiores de, pelo menos, três outras vasilhas.

Para compreensão do contexto dos artefatos, a arqueóloga foi ao sítio, registrou suas condições e verificou que vários fragmentos e fundos de vasilhas permaneciam ainda no local e precisavam de um projeto de resgate. A fim de proteger o material exposto, estes foram levados para Reserva Técnica do Museu de História Natural e Jardim Botânico. Um Relatório Técnico<sup>1</sup> foi entregue às prefeituras dos municípios de Ipanema e Aimorés, 13<sup>a</sup> Regional do IPHAN e Direção do MHNJB, para que tivessem conhecimento do resgate, dos motivos de sua execução e das condições em que se encontra o restante do sítio. Nesse relatório Maria Jacqueline Rodet discorre sobre o potencial arqueológico da região.

O sítio arqueológico Triunfo está situado no município de Ipanema, zona da mata do Estado de Minas Gerais, na margem esquerda do córrego Japu, afluente da margem direita do rio Manhuaçu, que por sua vez é tributário do rio

Doce. Os vestígios foram encontrados em um dos antigos terraços do córrego, a uma centena de metros do atual curso e não muito distante (dezenas de metros) de duas pequenas nascentes que o alimentam.

Durante trabalhos de terraplenagem para regularização de uma estrada, a máquina da Prefeitura expôs e quebrou vasilhas cerâmicas pré-históricas, deixando os cacos sobre a via. Alguns moradores locais, curiosos, acreditando se tratar de vasilhas indígenas que continham ouro (crença comum em todo o território brasileiro), decidiram alargar o buraco de onde os mesmos haviam saído. As vasilhas que estavam *in situ* foram ainda mais fragmentadas pelos instrumentos utilizados e retiradas de seu local original. Tanto os fragmentos de tamanho médio (20/30/40 cm), quanto às partes mais inteiras foram levadas pelos moradores e mais tarde entregues ao Museu de Historia Natural e Jardim Botânico da UFMG, estando atualmente sob a guarda de um dos autores. Trata-se de um conjunto de vasilhas cerâmicas dentre as quais pelo menos uma apresenta decoração, fundo achatado, forma retangular, parcialmente pintada, semi-inteira, além de diversos fragmentos de bordas e corpo de pelo menos outras quatro vasilhas. Os fundos destas últimas encontram-se ainda *in situ* e correm risco iminente de destruição.

Relacionados ao local do achado, e doadas à equipe de arqueologia, lâminas polidas de machado, realizadas em rocha verde, foram coletadas por moradores, nas proximidades.

De acordo com um dos lavradores locais, antigo funcionário da fazenda, fragmentos cerâmicos eram encontrados no entorno imediato, em setores utilizados para a lavoura. Os fragmentos cessaram de aparecer depois do plantio do capim brachiara. Ainda de acordo com um dos antigos moradores, na época dos primeiros habitantes da fazenda, havia no local uma aldeia indígena.

Os trabalhos arqueológicos já realizados na região do Baixo vale do Rio Doce (BAETA e PILO, 2003; BAETA e ALONSO, 2005; RODET e CARVALHO, 2011) permitiram recuperar vestígios cerâmicos que puderam ser em parte relacionados ao que é comumente denominado de Tradição Tupiguarani. Em geral os vestígios recuperados estão muito alterados em função da grande antropização da área, sendo os fragmentos de pequenas dimensões (poucos milímetros ou centímetros). Neste sentido, os vestígios aqui apresentados se destacam por apresentarem maiores dimensões. Por outro lado, ressalta-se que pouco se conhece sobre a cultura Tupiguarani no território que hoje é denominado Minas Gerais (DIAS e PANACHUK, 2008; PANACHUK *et al*, 2010). Assim, tendo em vista a raridade de vasilhas tupiguarani pintadas inteiras, este estudo de caso é de extrema importância para o conhecimento

desses grupos passados e, particularmente, das suas técnicas de decoração.

No que se refere ao processo de colonização e a história dos índios da região, nota-se que tal histórico está intimamente ligado ao baixo-médio rio Doce e sua relação entre o sertão e o mar. Durante os séculos XVIII e XIX a bacia do rio Doce era ocupada por grupos denominados Botocudos ou Aimoré ou ainda Tapuia, pertencentes ao tronco linguístico Macro-jê-Etwet, Gutkrak, Naknenuk, Malalis, Puris, Coroados, dentre outros (SAINT HILAIRE, 1958). Mais raras e menos claras são as referências da presença de grupos Tupi (BAETA e PILÓ, 2003), supostos descendentes dos ceramistas chamados “tupiguarani” pelos arqueólogos.

Alguns dos elementos utilizados pelos arqueólogos para identificar grupos ceramistas pré-históricos, além das técnicas de manufatura, pasta e antiplástico, é a presença ou ausência de decoração plástica nas vasilhas cerâmicas; sendo as pinturas um marcador para as cerâmicas relacionadas aos grupos tupiguarani. Destaca-se o contraste entre as informações dos viajantes (presença de grupos Botocudos) e os vestígios encontrados em campo (presença de cerâmicas pintadas) relacionados aos grupos tupiguarani.

Um laboratório provisório foi montado em um espaço anexo à Reserva Técnica do MHNJB, que ficou sob os cuidados da equipe de professores e alunos do Curso de Conservação-Restauração de Bens Culturais Móveis da Escola de Belas Artes da UFMG. A oportunidade de restaurar e estudar a vasilha propiciou a construção de uma interlocução das áreas, bem como a possibilidade de gerar projetos para a implantação de um Laboratório de Conservação de Acervos Arqueológicos no Museu de História Natural de Jardim Botânico. Durante as atividades a equipe contou com auxílio dos técnicos do museu, que forneceram apoio na confecção de mobiliário e montagem da infraestrutura utilizada, bem como os materiais necessários para o acondicionamento adequado da vasilha. O Departamento de Química e os Laboratórios da Ciência da Conservação e de Documentação Científica por Imagem da Escola de Belas Artes disponibilizaram os equipamentos para às análises e para o trabalho de conservação e restauro da cerâmica.

## **ANÁLISE MORFOLÓGICA E SOBRE AS TÉCNICAS CONSTRUTIVAS**

Pesquisas relacionadas ao estudo de cerâmica arqueológica têm sido pautadas, eventualmente, por orientações distintas. Shepard (1974, apud CORREIA e CRUZ, 2007) considerou que a história dos estudos cerâmicos teve

três fases: 1) o estudo de recipientes inteiros vistos como objetos culturais, de arte; 2) o estudo de fragmentos cerâmicos como indicativos cronológicos 3) e o estudo da tecnologia de produção cerâmica. Para a arqueologia pós-processual, a capacidade potencial de esses artefatos elucidarem distintas questões e alargar a compreensão do modo de vida e das relações sociais permite abarcar todos estes parâmetros. Associada à arqueometria, procurar responder a problemas específicos que envolvem não apenas sua análise, mas sua preservação. “A diversidade de problemas que podem ser estudados a partir da análise de recipientes cerâmicos torna o registro minucioso e exacto deste tipo de objectos uma questão essencial para arqueólogos e museólogos” (CORREIA e CRUZ, 2007, p.13).

A análise morfológica consiste na descrição detalhada das características formais de um artefato, auxiliando na identificação da tipologia, do uso e da função, e até mesmo o período, a procedência e a origem cultural do objeto. Dimensão, espessura e características decorativas foram os primeiros dados incorporados no *Diagnóstico e Proposta de Tratamento* apresentado aos arqueólogos responsáveis pela restauração.

Com o intuito de aprofundar as análises e gerar um estudo de caso, foi decidido realizar uma documentação científica por imagem e análises físico-químicas.

A Arqueologia oferece as ferramentas e a nomenclatura mais adequada para descrever a morfologia do objeto, utilizando uma terminologia padrão fundamentada por pesquisas, catálogos e normas de inventário. Para identificar a forma desta vasilha, foi utilizado o termo proposto por Prous (2010, II, p.122), segundo o qual forma retangular de bordas arredondadas, tais como o objeto

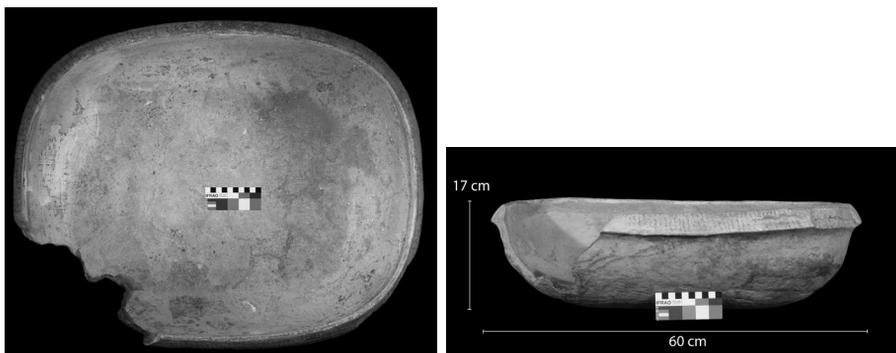


Figura1 – Fotografias da vasilha (a) vista de cima e (b) vista lateral. Autor: Marcos Gohn e Ana Carolina Motta Montalvão, junho/2012.

pode ser denominado *tenbãe* - palavra tupi que denominava grandes vasilhas abertas, sempre pintadas. A peça ora em estudo mede 60 cm de comprimento por 48 cm de largura, com altura externa de 17 cm e a interna de 15 cm (ver Fig.1). As vasilhas da região “proto-Tupi” costumam apresentar bordas reforçadas; no caso desta cerâmica a borda é marcada por uma inflexão externa mais larga (3,6 cm) e interna mais fina (2,5 cm) (ver Fig.2). A borda decorada apresenta banho de cor<sup>2</sup> branca sobre a cerâmica vermelha e parede irregular. Na inflexão interna há uma



Figura 2- Desenho esquemático da borda da vasilha, mostrando a banda interna vermelha e decoração sinuosa da fita e do interior. Autoria: Marcos Gohn junho/2012

banda<sup>3</sup> vermelha que marca a passagem da decoração do fundo e a decoração da borda. Na parte externa da borda observa-se uma fita<sup>4</sup> de 3,4 cm de largura (ver Fig.3), com a seguinte estrutura de camadas: primeiro um engobe<sup>5</sup> em tons de marrom avermelhado, seguida de um banho de cor vermelha. Acima deste, encontra-se um banho de cor branco com desenho *sinuoso* negro. Na parte interna, observa-se uma fita de 1,7 cm com estrutura de camada similar, porém, sem a presença do banho de cor vermelha. O desenho sinuoso vertical que se repete nas fitas externa e interna é formado por linhas irregulares de espessura fina (variando entre 0,2 e 0,3 mm). O lábio arredondado da vasilha, medindo 0,7 cm, é caracterizado em toda sua extensão por pintura de cor

vermelha. A banda interna vermelha que decora toda a parte interna mede 1,6 cm (Fig.4) e está localizada logo abaixo da fita clara com as linhas sinuosas em negro, marcando uma leve depressão. Duas linhas negras, uma superior e outra inferior, demarcam os limites da banda vermelha.

*Nos tenbãe, o campo principal é formado pelo fundo interno do recipiente. Na parte externa, apenas a borda reforçada pode receber decoração; no território proto-Tupi, é quase obrigatória a existência de uma banda externa no ponto de inflexão entre a borda e a parede externa (PROUS, p.127).*

A cor bege alaranjado predominante do fundo da vasilha se apresenta como um banho de cor clara que encobre toda a superfície; a base mais lisa que as paredes externas exhibe um motivo decorativo elaborado em negro e marrom

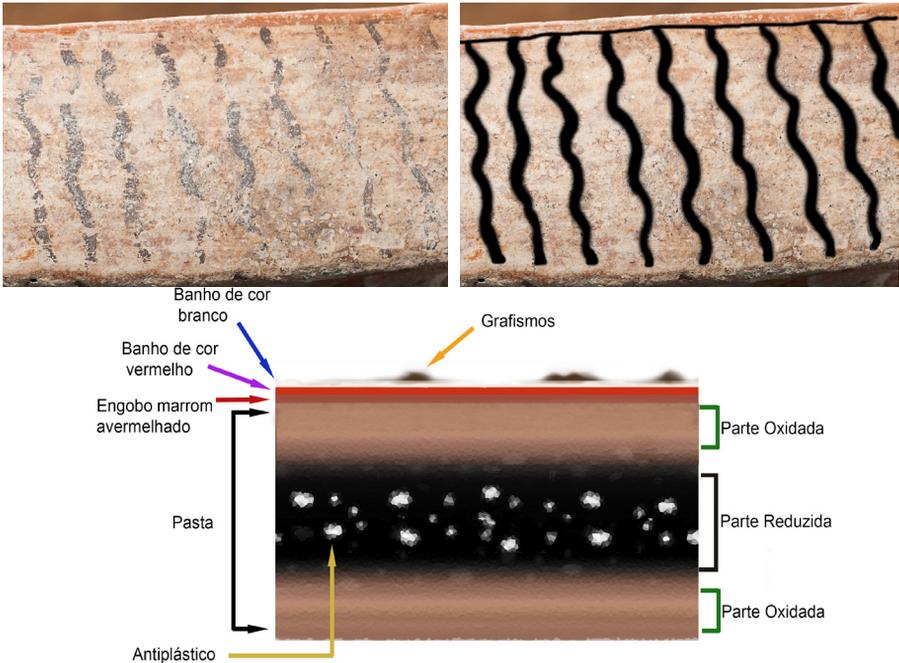


Figura 3 – (a) Fotografia da borda externa mostrando a fita de base branca sob o desenho sinuoso em negro, (b) desenho da faixa externa restaurado digitalmente e (c) desenho esquemático da sequência de camadas da fita da borda externa. Autor: Marcos Gohn e Ana Carolina Montalvão, junho/2012.

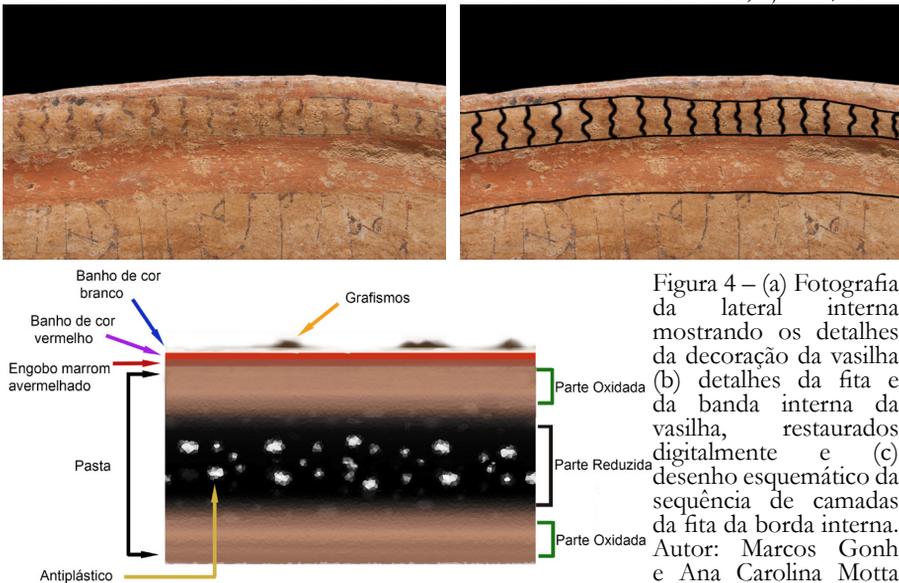


Figura 4 – (a) Fotografia da lateral interna mostrando os detalhes da decoração da vasilha (b) detalhes da fita e da banda interna da vasilha, restaurados digitalmente e (c) desenho esquemático da sequência de camadas da fita da borda interna. Autor: Marcos Gohn e Ana Carolina Motta Montalvão, junho/2012.

escuro. Na janela de prospecção, foi descoberto um desenho longitudinal marcado por motivos complexos mistos, com linhas retas e curvas (Fig.5). Os desenhos em negro eventualmente aparecem em um tom marrom avermelhado escuro e sob as linhas é possível visualizar, por meio de uma lupa de aumento, alguns sulcos. Em relação à tecnologia de construção, não foi possível determinar se estes sulcos foram marcados propositalmente como guias do desenho ou se decorrem da deterioração do banho de cor.

## DOCUMENTAÇÃO CIENTÍFICA POR IMAGEM



Figura 5 – (a) Fotografia do interior da vasilha mostrando a base bege sob o desenho sinuoso em negro. (b) Esquema do motivo em negro do interior restaurado digitalmente. Autor: Marcos Gonh e Ana Carolina Motta Montalvão, junho/2012.

A documentação científica por imagem vem se tornando um importante método de trabalho para o campo da Conservação-Restauração. Além de servir como uma forma de registro documental, ela pode auxiliar os conservadores-restauradores nas análises e nas tomadas de decisão.

Neste trabalho, foi realizada a documentação utilizando-se as técnicas seguintes: luz visível com gerenciamento de cores, infravermelho e fluorescência de ultravioleta. Na fotografia de luz visível com gerenciamento de cores, foi

realizada a captura da imagem com uma câmera digital Nikon modelo D60 e cartelas de referência cromática (*Colorchecker* ou *OpCARD*). As imagens geradas com essas cartelas permitem o uso de um sistema de gerenciamento de cores, usado durante o processamento digital das imagens com a finalidade de garantir uma consistência cromática (LEÃO, 2005).

Por meio da fotografia digital com radiação (IV) foi possível melhorar a visualização das camadas subjacentes à camada de terra que encobria a urna. Esta é uma técnica não destrutiva, a imagem foi obtida através de uma câmera digital Nikon modelo D100, com sensor CCD (*charge-coupled device*) e um filtro da marca Kodak *W87 para fotografia IR* acoplado à lente. A imagem observada (Fig. 6) é resultante da absorção e da transmissão luminescente, permitindo que camadas subjacentes possam ser visualizadas. Esta visualização depende do contraste e da transparência, no caso das cerâmicas arqueológicas, dos pigmentos que podem absorver IV, aumentando o contraste das áreas que não absorvem. A imagem capturada, após o processamento digital com conversão para tons de cinza e aplicação do filtro *highpass* e *sharpen* - proporcionou uma melhor ideia do reticulado da base. A análise de imagem por UV pode ser capaz de proporcionar dados qualitativos das alterações morfológicas e químicas da superfície. No caso de cerâmicas arqueológicas, a presença de

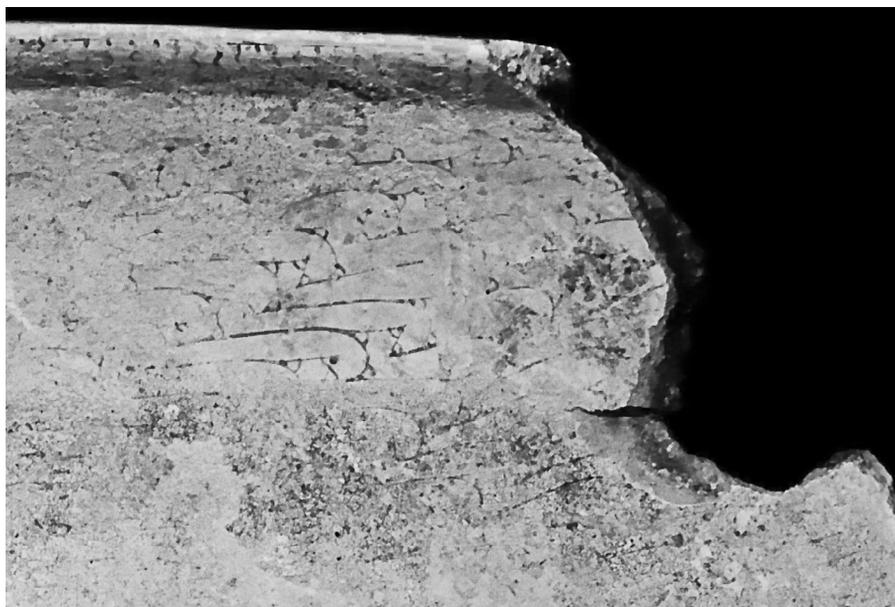


Figura 6 – Fotografia de Infravermelho (IV) detalhe da prospecção. Autor: Marcos Gonh e Ana Carolina Motta Montalvão, junho/2012.

materiais orgânicos (resíduos alimentares, resinas vegetais e animais) podem gerar marcadores importantes para estudos posteriores.

A *fotografia de fluorescência de ultravioleta* (Fig. 7) permitiu observar de maneira mais contundente as marcas de abrasão recentes geradas pela exposição às máquinas, durante o trabalho da prefeitura e a presença de marcas de origem desconhecida.

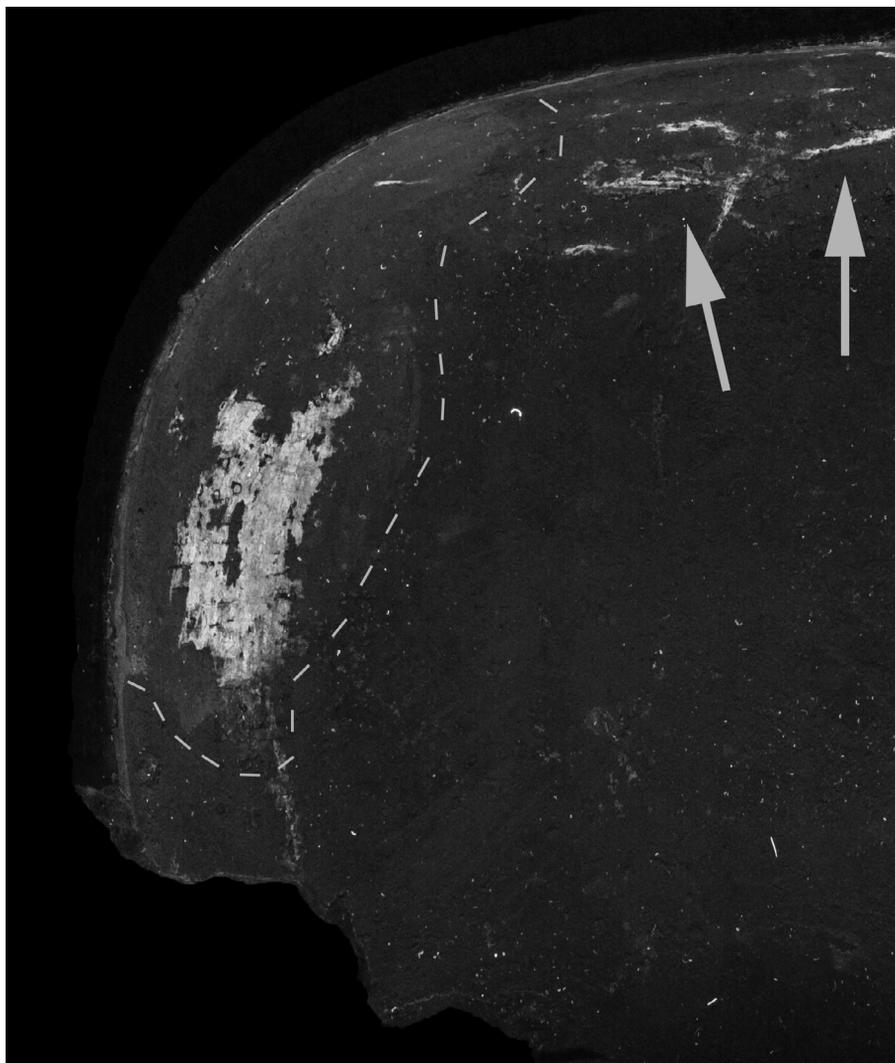


Figura 7– Fotografia de *Fluorescência de Ultravioleta (UV)* da vasilha. Marcas de abrasão indicadas pelas setas. Autor: Marcos Gonh e Ana Carolina Motta Montalvão, junho/2012.

## AVALIAÇÃO DO ESTADO DE CONSERVAÇÃO

As técnicas construtivas ou de manufatura são determinantes para a preservação de artefatos cerâmicos. A coerência da pasta, sua porosidade, composição e técnica de modelagem refletem na resistência e na durabilidade do objeto. As técnicas decorativas, os pigmentos, as resinas, as capas, os gravados etc., também influem no comportamento do suporte.

A avaliação do estado de conservação depende de uma inspeção direta e minuciosa do objeto. Observou-se na vasilha uma lacuna de aproximadamente 15 por 30 cm da borda lateral (ver Fig.8a), bem como uma rachadura que parte desta lacuna em direção ao centro (ver Fig.8b). Há perda de 15 cm da parede externa da estrutura inferior da borda (ver Fig. 8c) e diversas marcas de abrasão. Até o momento não foi encontrado, dentre as peças entregues, qualquer fragmento que complemente a lacuna. De toda forma, a vasilha apresenta grande resistência estrutural e as rachaduras apontadas encontram-se estáveis, não alteradas durante o período do trabalho.

A vasilha apresentava-se encoberta por uma grossa camada de terra que ocultava a maior parte da policromia. As linhas escuras estavam pouco nítidas, impossibilitando a visualização dos motivos da decoração interior, bem como das fitas interna e externa. As fitas e a banda avermelhada interna apresentavam incrustações e maior pulverulência que as demais partes. Depois da remoção da camada de terra, notou-se também o desprendimento do banho de cor em vários pontos e a presença de uma película opaca por toda a superfície.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO DAS ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

A vasilha e um fragmento encontrados em Ipanema foram estudados utilizando-se espectroscopia de fluorescência e difração de raios-x e espectroscopia de espalhamento de luz Raman. Para esse trabalho, foram realizadas análises *in situ*, utilizando o equipamento portátil de fluorescência de raios-X (Bruker TRAcER com anodo de Ródio – 40kV/3,2 µA). Pequenas amostras foram coletadas para análise no microscópio de Raman (Senterra Bruker – laser de 633 e 785 nm) e no difratômetro de raios-x (tubo de cobre, Rigaku).

No estudo por fluorescência de raios-X os elementos encontrados foram os mesmos em todos os pontos de amostragem. A diferença observada refere-se à maior ou menor concentração desses elementos em cada ponto. Os



Figura 8 – Fotografias de degradações observadas na vasilha: (a) lacuna; (b) rachadura e (c) perda na borda. Autor: Marcos Gonh e Ana Carolina Motta Montalvão, junho/2012.



elementos encontrados foram manganês, ferro, titânio, zinco, zircônio, cálcio, potássio, silício e alumínio. Foram feitas medidas, *in situ*, na borda vermelha interna da vasilha, no interior na parte de cor mais clara e no risco escuro da vasilha (Fig. 9) e em diversos pontos no fragmento.

Os espectros de raios-X obtidos da borda vermelha e da parte clara interna da vasilha, superpostos (Fig. 10) indicam uma maior quantidade de ferro na faixa vermelha, e maior quantidade de alumínio, silício e titânio na parte clara. O que sugere um pigmento à base de ferro na faixa vermelha. Os espectros obtidos na parte interna clara e no risco escuro da borda externa, superpostos (Fig. 11) indicam uma maior quantidade de manganês e ferro



Figura 9 - Fotografias dos locais de análise por fluorescência de raios-X, (a) faixa vermelha borda interna, (b) parte clara no interior, (c) risco escuro da borda externa da vasilha e (d) fragmento. Autoria: Marcos Gohn, agosto/2012.

no risco escuro, que sugere um pigmento escuro à base de manganês e ferro. No fragmento estudado (Fig. 9 d) os resultados encontrados são os mesmos da vasilha. As medidas realizadas nas laterais do fragmento e da vasilha apresentam o elemento titânio, sugerindo que ele também se encontra na pasta. O manganês por sua vez não foi encontrado nestas análises indicando ser ele um dos responsáveis pelo pigmento escuro dos riscos.

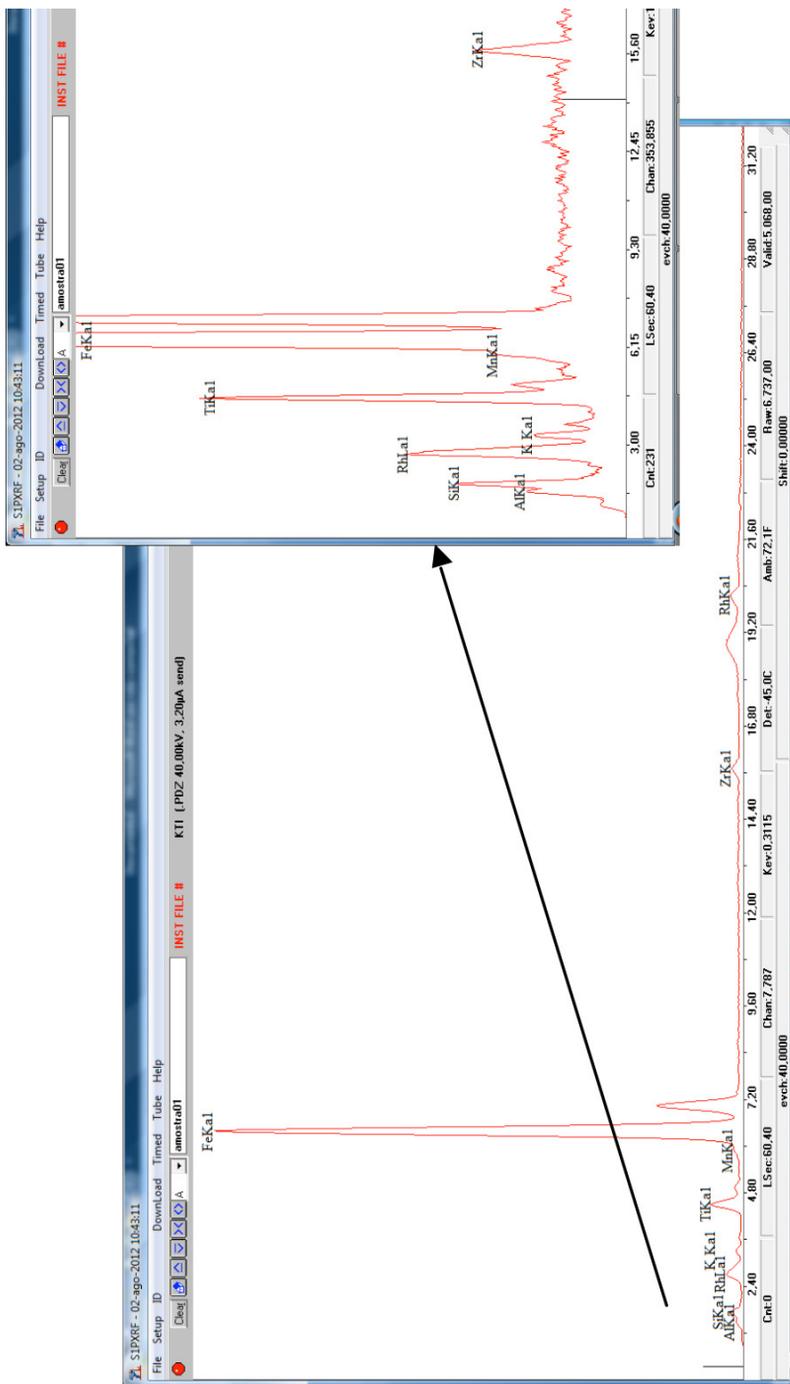


Figura 10 – Espectros de fluorescência de raios-x superpostos da borda vermelha (azul) /interior claro da Vasilha(vermelho). Detalhe ampliado dos espectros à direita.

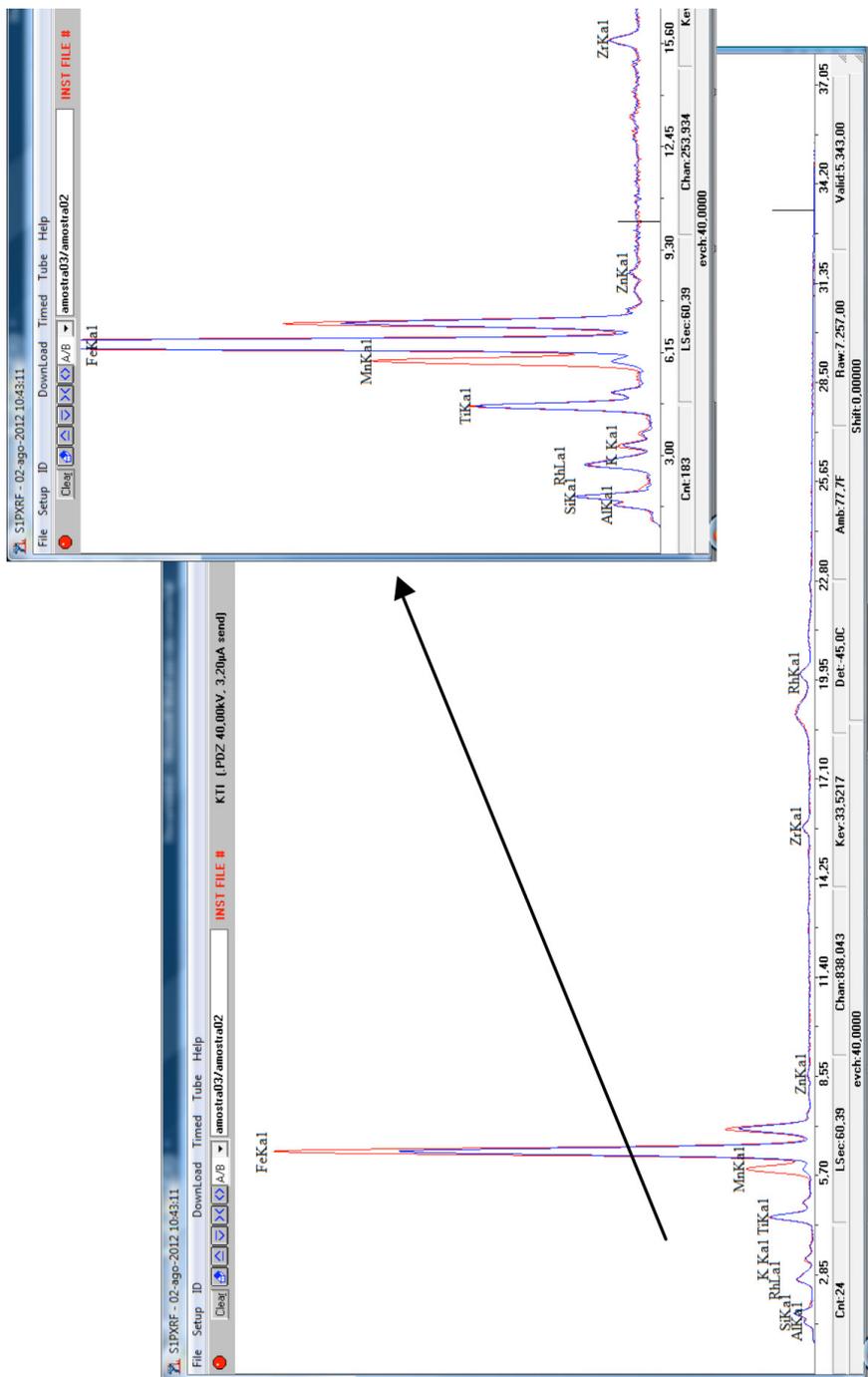


Figura 11 – Espectros de fluorescência de raios-x superpostos: borda risco escuro (vermelho) / parte interna clara da Vasilha (azul). Locais de análise figura 9.

Foram realizadas análises de espalhamento de luz Raman de quatro amostras coletadas da vasilha e diretamente no fragmento. A primeira retirada na faixa vermelha da borda interna da vasilha (am01), a segunda da parte mais clara no interior da vasilha (am02), a terceira dos traços escuros da borda externa (am03) e o quarto do meio da cerâmica na parte lateral quebrada (am04), onde observamos uma porção mais escura. As três primeiras amostras foram retiradas próximas aos locais das medidas de raios-X em pontos onde observamos pequenos desprendimentos da camada pictórica. No fragmento foram realizadas medidas nos traços escuros, nas regiões claras e nas laterais para comparação com a vasilha.

Nos espectros de espalhamento de luz Raman (Fig. 12) obtidos da am01 foram identificados os minerais: hematita (óxido de ferro - FeO) e anatásio (óxido de titânio - TiO). O pigmento a base de ferro sugerido pela fluorescência de raios-X seria então a hematita. A presença dos elementos titânio (na forma anatásio) e o zircônio permite um aprofundamento dos estudos, pois estes elementos podem ser usados como marcadores, possibilitando talvez a localização de áreas de coleta dessas argilas.

O anatásio foi identificado em diferentes pontos banho de cor clara do fragmento (Fig. 13) e da vasilha. A banda em 463 cm (Fig. 13) é característica da ligação Si-O-Si e sugere a também presença de quartzo. A presença do elemento titânio em vários pontos da superfície sugere que o óxido de titânio, presente na argila, poderia ter migrado para a superfície ou que ele também esteja presente nos banhos de cor vermelha e branca.

No caso de pinturas a óleo, o pigmento branco de titânio na forma anatásio, encontrado em tintas a óleo durante o final da década de 20 até a década de 50, apresentou-se susceptível à degradação migrando para superfície tornando-a pulverulenta e mais opaca (CROWL, V.T. 1966). Um fenômeno similar de migração do óxido de titânio poderia ter acontecido nas peças estudadas, pois além do sedimento impregnado, foi observada a presença de uma camada branca pulverulenta que se tornou mais visível a partir da manipulação e a exposição da vasilha ao ambiente mais seco.

A am02 apresentou uma enorme luminescência dificultando as medidas. Foram realizadas várias análises de espalhamento de luz Raman, pois na fotografia da amostra a um aumento de 50x (Fig. 14) observou-se fibras, o que poderia indicar a aplicação de resina, porém não foi possível identificar as fibras ou a resina. Os resultados obtidos foram comparados com o da resina

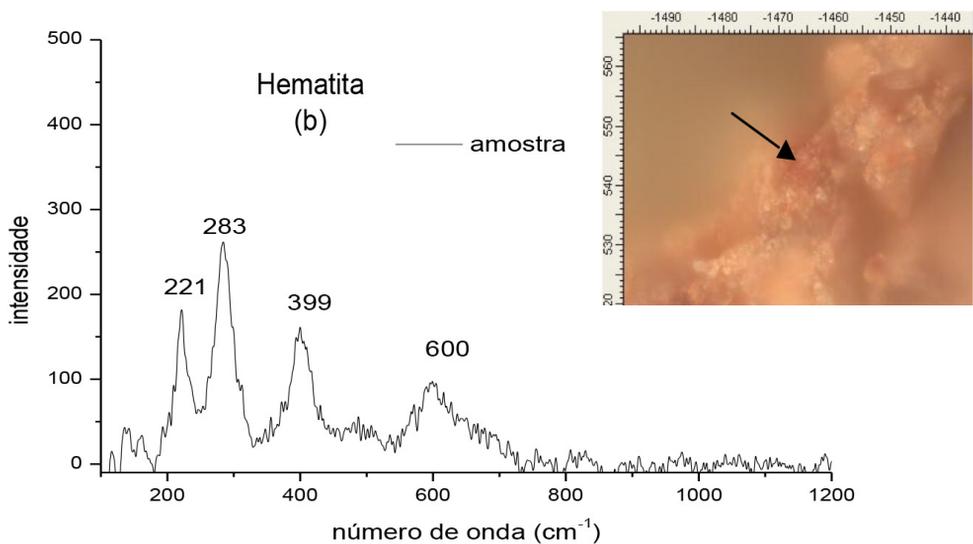
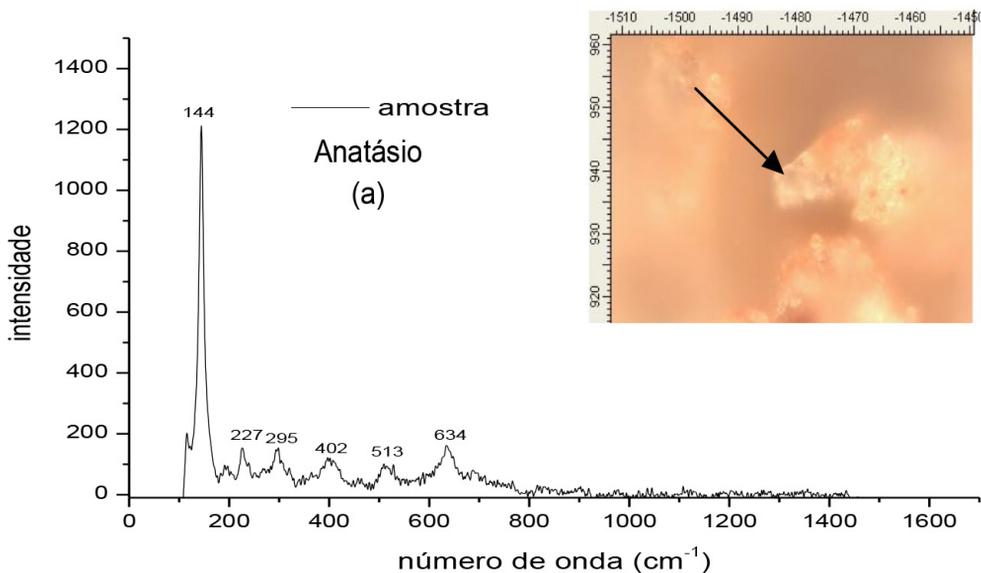


Figura 12 - Espectros de espalhamento de luz Raman - laser de 785nm (a) do anatásio e fotografia do local da análise indicada pela seta e (b) da hematita local da análise indicada pela seta, obtidos na faixa vermelha da borda interna da Vasilha de Ipanema (am01).

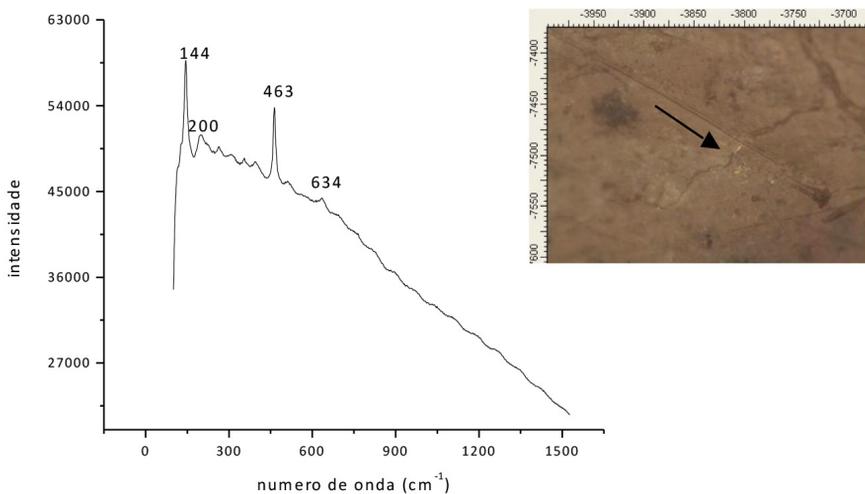


Figura 13 - Espectros de espalhamento de luz Raman - laser de 785nm do anatásio na superfície do fragmento e fotografia do local da análise indicada pela seta (aumento 4x).

de jataica, apontada como resina utilizada pelos indígenas para revestimento de cerâmicas, mas não foi possível comprovar seu uso nas peças estudadas. Pequenos pontos pretos foram observados na am02, a análise de Raman nos permitiu identificá-los como sendo carbono de origem vegetal (ver Fig. 15). A presença de grãos de carvão no fundo da vasilha pode ser um indicador importante para o estudo arqueológico. Durante a limpeza mecânica, o carvão impregnado não foi removido, possibilitando estudos futuros. Uma pequena parte da superfície da am02 foi raspada na tentativa de diminuir luminescência e obter mais informações. Com este procedimento foi possível identificar o mineral do grupo mica/moscovita -  $KAl(SiAl)O(OH)$  - fórmula ideal (Fig.16).

Confirmando as análises de fluorescência de raios-X dos traços escuros da vasilha foi possível identificar na am03 um pigmento a base de manganês (ver Fig.17), provavelmente deteriorado com manganês em diferentes estados de oxidação (STRIOVA, 2006; ZOPPI, 2002). No fragmento, além de compostos de manganês foi também identificado o mineral hematita. A mistura de compostos de manganês (preto) e de ferro (vermelho) poderiam explicar as cores observadas no grafismo decorativo (negro e marrom escuro). O núcleo escuro central da pasta de maior granulométrica sugere o uso de um antiplástico. Na am04 retirada desta

camada identificou-se carbono em vários pontos, sendo o mesmo observado nas análises de Raman do fragmento, o que comprova um ambiente redutor, com queima incompleta, na faixa escura da pasta. A Tabela 1 apresenta os resultados das análises realizadas por difração de raios-X de 2 amostras: banho branco do fragmento e incrustação branca da borda da vasilha. As amostras apresentam espécies mineralógicas semelhantes, registrando-se a presença de

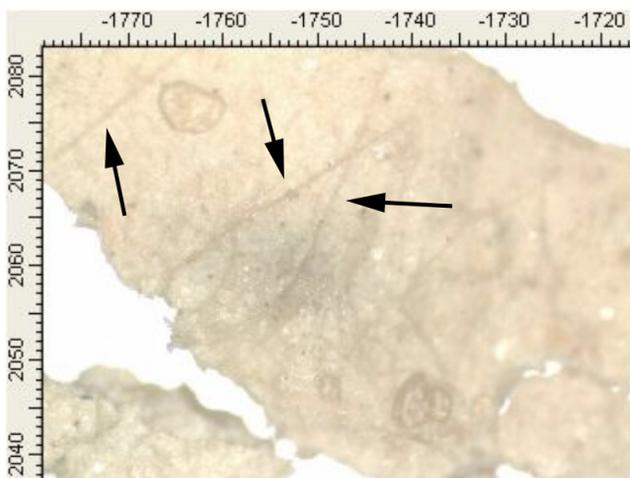


Figura 14 - Fotografia do fragmento da parte clara do interior da vasilha (am02 - aumento de 50x). Fibras na superfície da amostra estão indicadas por setas.

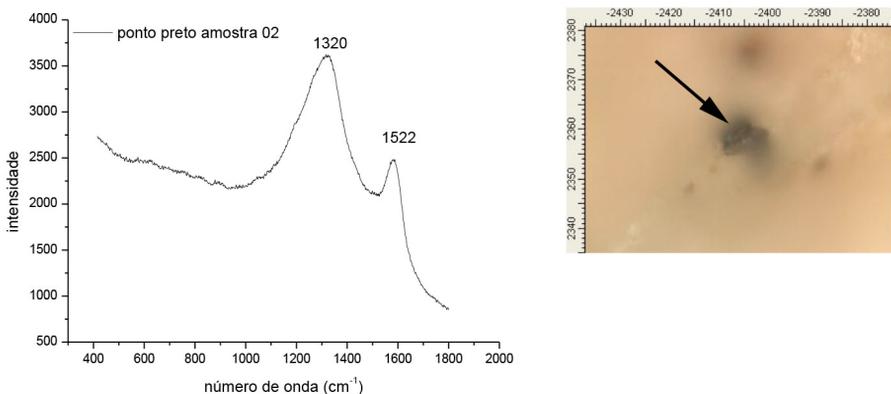


Figura 15 - Espectro de espalhamento de luz Raman (laser 785) do ponto preto encontrado na parte clara do interior da vasilha (am02) e local da análise indicada pela seta (aumento de 100x).

quartzo, caulinita e um mineral do tipo mica/ilita/moscovita. No espectro de difração do banho de cor branca do fragmento (Fig. 18), a fase mais abundante encontrada foi uma mica/moscovita ou ilita ( $2\theta = 8,85^\circ$  e  $26,53^\circ$ ), identificada por comparação (GRIM R. E., 1953 p. 94). A caulinita ( $2\theta = 12,31^\circ$ ) apresenta-se em fase minoritária, mas pode também estar presente na forma amorfa, que não é detectada por esta técnica. O espectro de difração da incrustação branca da borda da vasilha (Fig. 19) apresenta como fase mais abundante a caulinita ( $2\theta = 12,31^\circ$  e  $24,85^\circ$ ) e uma segunda fase - mica ( $2\theta = 8,85^\circ$  e  $26,53^\circ$ ). A coloração encontrada na borda da vasilha (Fig. 20) é completamente diferente da base clara da vasilha e do fragmento, reações de intemperismo de micas, em meio ácido, levando a caulinita e gibsitita poderiam explicar o fenômeno observado, mas estudos mais detalhados são necessários para uma explicação dos processos ocorridos nessas cerâmicas. Em relação

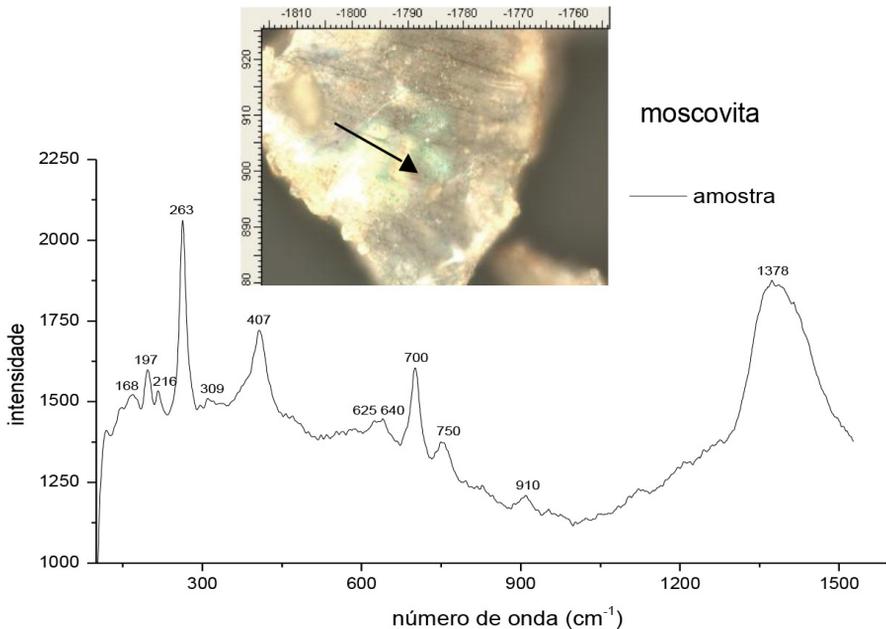


Figura 16- Espectro de espalhamento de luz Raman (laser 785) da raspagem parte superior da am02 do interior da vasilha e local da análise indicada pela seta (aumento de 100x).

à policromia empregada, um estudo mais aprofundado das alterações do pigmento a base de manganês seria muito interessante, uma vez que o óxido de manganês utilizado para a elaboração do pigmento escuro comportou-se de maneira diferenciada em diversos pontos da vasilha, reagindo à limpeza

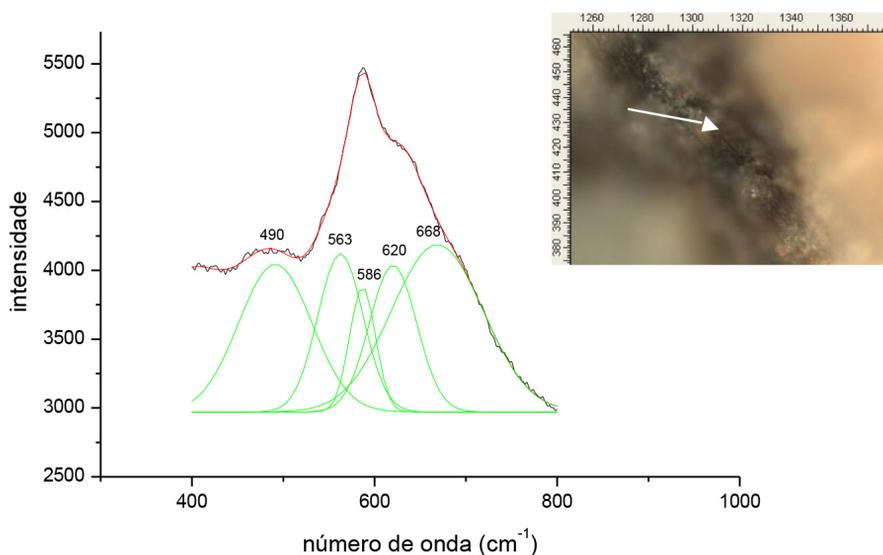


Figura 17 - Espectro de espalhamento de luz Raman do traço escuro da Vasilha, os picos localizados por decomposição de Gaussianas (am03), e local da análise indicada pela seta (aumento de 100x).

aquosa. Sem um maior aprofundamento, não é possível afirmar se existe alguma relação entre a deterioração do composto de manganês e a formação de sulcos observados em alguns pontos da vasilha. Além disso, as causas da alteração tonal – do negro ao marrom – podem ser devidas a uma mistura de compostos de manganês e hematita, o que deve ser mais pesquisado.

Embora a presença de anatásio como componente minoritário em caulins seja conhecida, torna-se importante salientar que o titânio pode não ser responsável pela cor. Nas peças estudadas ele se encontra distribuído na pasta, nos banhos de cor branca e vermelha. As análises do banho de cor clara tanto da vasilha quanto do fragmento indicam uma argila rica em mica, que poderia ser responsável pela cor, já que a mica/moscovita em pó apresenta cor branca (ver Fig. 21). A utilização de argilas distintas para a manufatura das vasilhas e da decoração, com diferente plasticidade e resistência indicam o grau de elaboração destas cerâmicas e a necessidade de estudos físico-químicos e geológicos mais detalhados. A elucidação de questões como essas mostram a importância de uma ação conjunta de pesquisadores de várias áreas, para maior conhecimento da tecnologia de construção e processos de deterioração de peças cerâmicas.

Amostras Minerais	d (Å) Banho de cor branco fragmento	d (Å) Incrustação branca borda vasilha
mica	9,98	9,98
caulinita	7,18	7,19
mica	5,00	5,00
mica	-	4,44
quartzo	-	4,18
caulinita	3,57	3,58
mica	3,36	3,35
mica	2,52	2,59
caulinita	2,49	2,50
caulinita	-	2,29
mica	2,01	2,00
mica	2,00	1,91
quartzo	-	1,80
caulinita/quartzo	1,68	1,67
caulinita	-	1,49
quartzo	1,44	1,43

Tabela 1 – Espécies mineralógicas identificadas através de distâncias interplanares  $d(\text{Å})$  calculadas a partir lei de Bragg dos espectros de difração de raios-x.

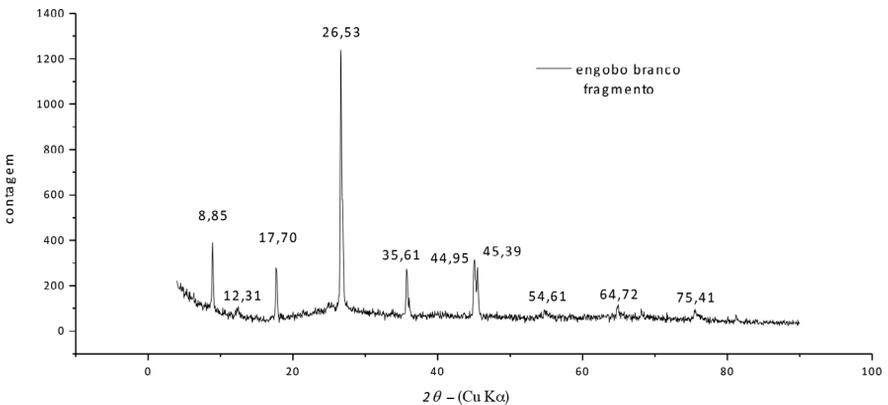


Figura 18 - Espectro de difração de raios-X do banho de cor branca do fragmento.

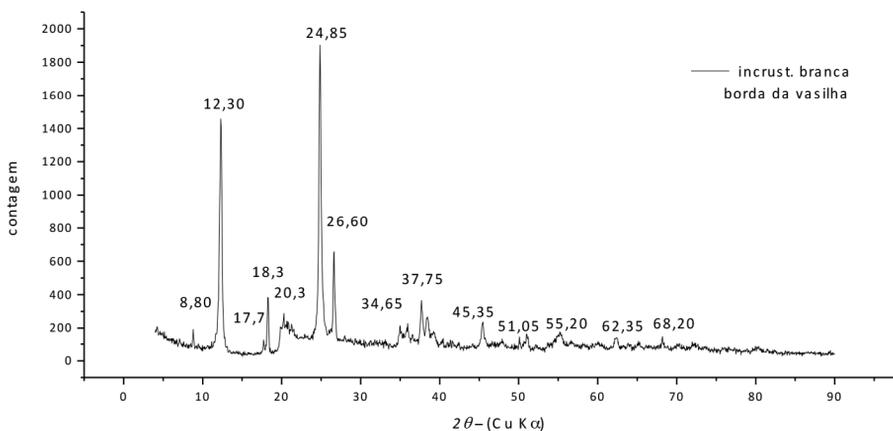


Figura 19 - Espectro de difração de raios-X da incrustação branca da borda da vasilha.



Figura 20 – Fotografia da borda da vasilha com a incrustação branca. Autor: Marcos Gohn, junho/2012.



Figura 21 – Fotografia de fragmento e pó de Mica de cor branca. Autor: Marcos Gohn, setembro/2012.

## LIMPEZA DA VASILHA DE IPANEMA

A partir da análise do estado de conservação constatou-se que a cerâmica estava em boas condições, apresentando resistência estrutural e estabilidade em relação às condições ambientais. A grossa camada de terra interferia na percepção do objeto, demandando sua remoção para uma restituição de seu potencial estético e informacional, sendo este o objetivo imediato da intervenção inicial. As lacunas da estrutura da parede, as rachaduras, as abrasões e as perdas parciais do suporte da borda foram avaliadas como degradações secundárias, que poderiam aguardar estudos mais elaborados antes da definição de uma intervenção.

As ações de conservação e restauro, orientadas desde o diagnóstico e a proposta de tratamento, focalizaram a remoção dos sedimentos e incrustações

que impediam a apreciação da decoração e o desenvolvimento de análises organolépticas e físico-químicas.

Os critérios aplicados na limpeza levaram em conta a natureza do artefato arqueológico enquanto testemunho e interlocutor da cultura material investigada. Dessa forma, a metodologia utilizada priorizou a preservação e a visualização das decorações superficiais, por meio da mínima intervenção no artefato cerâmico, a fim de possibilitar pesquisas futuras, além de métodos que apresentaram boa aplicabilidade e controle.

Testes de limpeza aquosa foram empregados em função das incrustações e da presença do sedimento sobre a policromia. A reação de vários pontos da pintura das fitas, da banda e da decoração interna à água foi uma surpresa, uma vez que a limpeza aquosa é comum em artefatos cerâmicos. Tal reação pode estar relacionada à alteração química dos pigmentos da decoração, conforme investigado por meio das análises físico-químicas. Na proposta de intervenção inicial apresentada pela equipe de restauração à arqueóloga responsável, já havia sido indicada a remoção mecânica dos sedimentos depositados, com o argumento de que a limpeza aquosa poderia remover resíduos de alimentos e outras evidências de uso. A partir desses testes, a indicação do tratamento de remoção mecânica demonstrou ser a mais adequada e compatível com os estudos realizados.

Considerando a reatividade da policromia à água, as bandagens usualmente utilizadas para remoção das incrustações foram aplicadas em um tempo menor (Fig. 22). Esta metodologia permitiu a hidratação das incrustações superficiais tornando-as menos rígidas facilitando a limpeza mecânica. As cerâmicas estão sujeitas a desidratações e reidratações dependendo da umidade presente e de trocas iônicas sofrendo tensões mecânicas, promovendo deteriorações, causando perda da coesão da estrutura, fissuras, perdas do suporte e descamamento do engobo e da camada pictórica (Fig. 23).

A limpeza mecânica foi feita por meio do uso de instrumentos de ponta seca, escova de cerdas duras e algodão. Inicialmente, espátulas metálicas e bisturi (Fig. 24) foram utilizados na remoção da espessa camada de terra, que se desprende em forma de placas; após a limpeza dos sedimentos mais grossos, foi feita uma limpeza mais refinada com escovas e algodão. A aplicação dessa metodologia permitiu executar com maior controle a remoção dos sedimentos depositados. O processo de intervenção, ainda em fase de finalização demandará discussões posteriores em relação à complementação, apresentação estética e aplicação de camada superficial de proteção.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo e a restauração da vasilha encontrada em Ipanema-MG, iniciado em junho de 2012, ainda está em fase de processamento. A publicação deste trabalho, porém, é uma iniciativa que intenciona

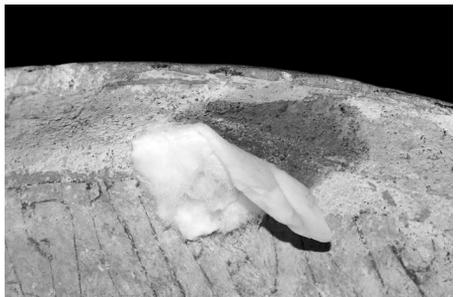


Figura 22 - Compressa aplicada na borda da vasilha. Autor: Marcos Gohn e Ana Carolina Motta Montalvão, junho/2012

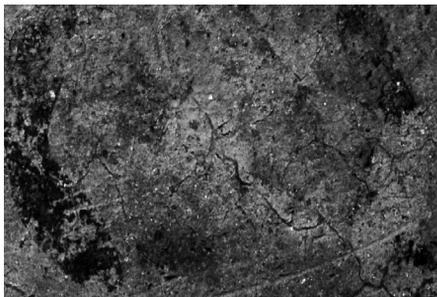


Figura 23 - Detalhe de danos causados por incrustações na borda externa. Autor: Marcos Gohn e Ana Carolina Motta Montalvão, junho/2012.

reforçar a metodologia interdisciplinar proposta neste estudo. Algumas questões importantes, porém, foram pontuadas, tais como o cuidado na lavagem indiscriminada de cerâmicas arqueológicas e as análises potenciais que podem ser feitas no âmbito da UFMG.

Discussões sobre a reconstrução ou não das bordas; o tipo de adesivo a ser utilizado nos fragmentos remanescentes; a reintegração cromática da policromia ou o uso de camadas superficiais de proteção não foram ainda discutidos pela equipe. Contudo, a preservação das informações sobre a tecnologia de construção

desta vasilha a partir de métodos proporcionados pela arqueometria e do potencial da reconstituição digital da imagem, nos levam manter a proposição da mínima intervenção.



Figura 24 - Limpeza da camada de terra de bisturi. Autor: Marcos Gohn e Ana Carolina Motta Montalvão, junho/2012

As análises físico-químicas demandam um cruzamento de informações em relação às jazidas e de outros fragmentos encontrados no local. Cabe pontuar que, apenas por meio da comparação visual, já foi possível identificar ao menos sete policromias diferenciadas presentes nos fragmentos ainda não estudados. A riqueza dos detalhes das policromias apresentadas e sua diversidade permitem desdobramentos e continuidade desta pesquisa. Assim, novas pesquisas poderão ser realizadas na tentativa de responder questões relacionadas às configurações e alterações das policromias dos fragmentos e das vasilhas encontradas na região de Ipanema, contribuindo para elucidar os estudos sobre a tecnologia de construção de artefatos cerâmicos.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos pesquisadores: Dra. Maria Sylvia Silva Dantas, Dr. Rochel Montero Lago, Alexandre de Melo Moreira (LabCri/DF-UFGM) e Dr. André Prous pela colaboração nas análises e discussões.

## NOTAS

<sup>1</sup>RODET, M.J. Visita aos sítios arqueológico lito-cerâmicos nos municípios de Ipanema e Aimores. Belo Horizonte, junho/2011, 11p. impresso.

<sup>2</sup>Banho de cor - camada de argila de decoração aplicada sobre a cerâmica ou engobo. Internacionalmente chamada também de engobo.

<sup>3</sup>Bandas são elementos decorativos delimitados por linhas que contornam a estrutura, normalmente demarcando a passagem de um elemento decorativo para outro.

<sup>4</sup>A nomenclatura de fita pode ser aplicada neste caso, já que as linhas estão dispostas equidistantes por toda borda.

<sup>5</sup>Os engobes ou engobos são soluções aquosas de argilas, aplicadas antes dos recipientes serem cozidos. Frequentemente resultam da depuração e suspensão de argilas (podem ser as mesmas argilas usadas na manufatura ou argilas diferentes), resultando em uma superfície mais lisa, pois o volume granulométrico desta camada é muito menor que a das argilas do corpo do recipiente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Baeta, A.M., Alonso M.L. (2005) (coord.Técnicos). *Programa de Resgate Arqueológico nas áreas de Abrangência da UHE Aimorés*. Relatório Final, CMIG/CVRD - Consorcio Aimorés, SETE Soluções Tecnologia Ambiental. Belo Horizonte.

Baeta, A.M.; Pilo, H. (2003). Arqueológica da América Latina. A presença Tupiguarani no médio Vale do rio Doce – Aspectos preliminares sobre a sua cerâmica. **In:** *XII Congresso da Sociedade de Arqueologia Brasileira*, São Paulo.

Berducou, M.C. (1990). *La Conservation en Archéologie*, Masson, Paris.

Carneiro da Cunha, M. (1992). (org.) *História dos índios no Brasil*. Companhia das Letras, São Paulo p. 413-430.

Clements, F. E. (1936). Notes on Archaeological Methods: Excavation of Fragile Objects., *American Antiquity* 1 (3): 193–207.

Cronyn, J.M. (1990). *The Elements of Archaeological Conservation*. Routledge, London.

Crowl, V.T., Malati, M.A. (1966). Adsorption of polymers and the stability of pigment dispersions. in: *Discussions of Faraday Society*. London: Faraday Society, 42, 301-312.

Cruz, M.D., Correia, V. H. (2007). *Normas de Inventário: Cerâmica Utilitária, Arqueologia*. Lisboa, Instituto de museus e Conservação, ([http://www.imc-ip.pt/pt-PT/recursos/publicacoes/edicoes\\_online/pub\\_online\\_normas/ContentDetail.aspx](http://www.imc-ip.pt/pt-PT/recursos/publicacoes/edicoes_online/pub_online_normas/ContentDetail.aspx))

Dowman, E.A. (1970). *Conservation in Field Archaeology*. Methuen, London.

Felicíssimo, M.P., Peixoto, J.L., Pireaux, J.J., Demortier, G., Rodrigues Filho, U.P.(2004). Estudos arqueométricos de cerâmicas indígenas pré-coloniais das lagoas do Castelo e Vermelha, localizadas no Pântano Sul-Matogrossense, *Canindé*, Revista do Museu de Arqueologia de Xingó, 4, 325-368.

Funari, P.P. A., Dominguez, L., Ferreira, L.M. (2006). *Patrimônio e cultura*

*material*. Unicamp/IFCH, Campinas.

Grim, R.E. (1953). *Clay Mineralogy*, McGraw-Hill, New York.

International Institute for Conservation (1975). *Conservation in Archaeology and the Applied Arts*. Reprints of the Contributions to the Stockholm II° Congress, London.

Keel, B.C. (1963). Southern Indian Studies “The Conservation and Preservation of Archaeological and Ethnological Specimens.” 15: pp. 5–65.

Koob, S.P. (1986). The Use of Paraloid B-72 as an Adhesive: Its Application for Archaeological Ceramics and Other Materials. *Studies in Conservation* 31:7-14.

Leão, A.C. (2005). *Gerenciamento de cores para imagens digitais*. Dissertação (Mestrado em Artes Visuais) - Escola de Belas Artes, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

Moreno. *Historia de La conservacion de textiles arqueológicos en América Latina*. Disponível em: <http://www.lablaa.org/blaavirtual/publicacionesbanrep/bolmuseo/1990/jlsp28/jlsp07a.htm>

Moyer, C. (1986-1988). The Society for Historical Archaeology Newsletter. *Archaeological Conservation Forum*.

Panachuk, L., Carvalho, A., Jacome, A., Amorelli, F, Prous, A. (2010). Reflexões sobre as aldeias Tupiguarani: apontamentos metodológicos. In: Prous, A., Lima, T.A. (eds.) *Os Ceramistas Tupiguarani*, 3: 77-113. Belo Horizonte, IPHAN.

Dias, O. e Panachuk, L. (2008). Características da tradição Tupiguarani no sudeste do Brasil. n: Prous, A. & Lima, T. Andrade (eds.) *Os Ceramistas Tupiguarani*. 1: 91-116. Belo Horizonte, IPHAN.

Plenderleith, H. J., and A. E. A. Werner. (1977). *The Conservation of Antiquities and Works of Art*. Oxford University Press.

Prous, A, Lima, T. (2010). *Os ceramistas tupiguaranis*. IPHAN, Belo Horizonte (3 vol.).

Ralph, J. *webmaster site*. Disponível em: <http://www.mindat.org/min-2815.html>

Rezende M., Álavares R. (2009) (org.) *Era tudo mata. O processo de colonização do médio rio Doce e a formação dos municípios de Aimorés, Itueta e Resplendor*. Belo Horizonte/Aimorés, Consórcio da Hidrelétrica de Aimorés, 221p.

Rose, C. (org). (1995). *Storage of natural history collections*. 1 (2). SPNHC, USA.

Rosenquists, A.M. (1963). New Methods for the Consolidation of Fragile Objects, In: G. Thomson (ed.) *Recent Advances in Conservation*, p. 140-144. Butterworths, London.

Saint Hilaire, A. (1958). *Viagem às províncias de Minas Gerais e Espírito Santo*. São Paulo Nacional.

Striova, J., Lofrumento C., Zoppi, A., Castellucci, E.M. (2006). *Prehistoric Anasazi ceramics studied by micro-Ramanspectroscopy*, *Raman Spectrosc* 37: 1139–1145.

Zoppi, A., Signorini, G.F., Lucarelli, F., Bachechi, L. (2002). Characterization of painting materials from Erythrea rock art sites with non-destructive spectroscopic techniques. *Journal of Cultural Heritage* 3: 299–308.

Data de submissão: 15/10/2012

Data de aprovação: 05/12/2012





# **Difusão da Geologia para valorização e conservação do patrimônio geológico do Geopark Quadrilátero Ferrífero - MG/Brasil: ações do Centro de Referência em Patrimônio Geológico do MHNJB-UFMG**

Diffusion of Geology for valorize and protection of geological heritage of Geopark Quadrilátero Ferrífero (Iron Quadrangle) - MG/Brazil: actions of Reference Center on Geological Heritage – MHNJB/UFMG

<sup>1</sup>Maria Márcia Magela Machado

<sup>2</sup>Úrsula Ruchkys de Azevedo

## **RESUMO**

Embora o meio geológico seja o suporte físico para o desenvolvimento da vida na Terra, percebe-se que a geologia está distante da sociedade que, de forma geral, associa esta ciência apenas à exploração de recursos minerais. No entanto, rochas, fósseis e paisagens registram a evolução do nosso planeta e, como tal, são verdadeiros patrimônios. Neste contexto, a promoção da conservação e divulgação destes sítios geológicos, tornando-os acessíveis à sociedade, é um dos maiores desafios da comunidade de geociências neste século. Com intuito de oferecer uma estrutura completa para o desenvolvimento de pesquisas e práticas extensionistas para promover a difusão da geologia, da geodiversidade e do patrimônio geológico foi criado em 2010, como centro especializado do Museu de História Natural e Jardim Botânico/UFMG, o Centro de Referência em Patrimônio Geológico. Nesses dois anos de existência várias ações educativas e de popularização da geologia já foram implementadas, tanto no espaço do Museu como em sítios geológicos do Geopark Quadrilátero Ferrífero como

<sup>1</sup> Engenheira Civil, Doutora em Geologia, Professora Adjunta do Instituto de Geociências da UFMG, Coordenadora do Centro de Referência em Patrimônio Geológico MHNJB/UFMG. Av. Antônio Carlos, 6627, Pampulha, Belo Horizonte/MG – CEP: 31270-901. mmarciamm@gmail.com

<sup>2</sup> Geóloga, Doutora em Geologia, Professora Adjunta do Instituto de Geociências da UFMG, Pesquisadora do Centro de Referência em Patrimônio Geológico MHNJB/UFMG

o projeto que trouxe ao Brasil o programa português de inovação pedagógica em geociências “Rocha Amiga”, o projeto de sinalização interpretativa de sítios geológicos, a exposição itinerante “Quadrilátero Ferrífero: do desbravamento ao geopark” e um totem interativo. Acredita-se que a difusão do conhecimento geológico é fundamental na promoção da geoconservação: a compreensão do significado do patrimônio geológico em ambientes não formais de ensino pode sensibilizar o cidadão para a necessidade de sua proteção.

Palavras chave: Centro de Referência em Patrimônio Geológico; Museu de História Natural e Jardim Botânico; popularização da ciência; geologia.

## **ABSTRACT**

Although the geological environment is the physical support for the development of life on Earth, it is clear that geology is distant from society in general; this combines science only to the exploitation of mineral resources. However, rocks, fossils and landscapes record the evolution of our planet and, as such, are true heritage. In this context, the promotion of conservation and dissemination of geological sites, making them accessible to society is one of the biggest challenges of geosciences community in this century. In order to provide a complete framework for developing research and extension actions to promote the diffusion of geology, geodiversity and geological heritage was created in 2010 as a specialized center of Natural History Museum and Botanical Garden/ Federal University of Minas Gerais, the Reference Center on Geological Heritage. In these two years there have been developed several educational activities, both within the Museum as geological sites in the Geopark as the project that brought to Brazil the Portuguese program of pedagogical innovation in geosciences “Friend Rock”, the design of interpretive signage geological sites, the itinerant exhibition “Iron Quadrangle: since pioneers until geopark” and an interactive totem. It is believed that the dissemination of geological knowledge is essential in promoting geoconservation: understanding the significance of geological heritage in non-formal educational environments may sensitize the public to the need for their protection.

Keywords: Reference Center on Geological Heritage; Natural History Museum and Botanical Garden, popularization of science; geology

## RESUMEN

### Difusión de Geología para la valoración y protección del patrimonio geológico del Geopark Quadrilátero Ferrífero – MG/Brasil: acciones do Centro de Referência en el Patrimônio Geológico do MHNJB/UFGM

Aunque el entorno geológico sea el soporte físico para el desarrollo de la vida en la Tierra, es evidente que la geología está distante de la sociedad que, de forma en general, asocia esta ciencia sólo a la explotación de recursos minerales. Sin embargo, las rocas, los fósiles y los paisajes registran la evolución de nuestro planeta y, como tales, son verdaderos patrimonios. En este contexto, la promoción de la conservación y difusión de los sitios geológicos, haciéndolos accesibles a la sociedad, es uno de los mayores retos de la comunidad de ciencias de la Tierra en este siglo. Con el fin de proporcionar un marco completo para el desarrollo de la investigación y las prácticas extensionistas para promover la difusión de la geología, la geodiversidad y el patrimonio geológico fue creado en 2010, como un centro especializado del Museo de Historia Natural y Jardín Botánico de la Universidad Federal de Minas Gerais, el Centro de Referencia en Patrimonio Geológico. En estos dos años se han desarrollado varias actividades educativas, tanto en el museo como en sitios geológicos en el Quadrilátero Ferrífero Geopark como el proyecto que trajo a Brasil el programa portugués de la innovación pedagógica en ciencias de la tierra “Roca Amiga”, el proyecto de señalización interpretativa de sitios geológicos, la exposición itinerante “Quadrilátero Ferrífero: desde los pioneros hasta geopark” y un tótem interactivo. Se cree que la difusión del conocimiento geológico es esencial en la promoción de la geoconservación: la comprensión de la importancia del patrimonio geológico en la educación no formal puede sensibilizar al público sobre la necesidad de su protección.

Palabras clave: Centro de Referencia en el Patrimonio Geológico; Museo de Historia Natural y Jardín Botánico; popularización de la ciencia, geología

## INTRODUÇÃO

Algumas características fazem com que os recursos minerais e energéticos sejam considerados estratégicos aos interesses das nações como, por exemplo, o fato de constituírem insumos essenciais a praticamente todos os ramos do setor industrial e terem distribuição irregular na crosta terrestre, o que lhes imprime ao mesmo tempo uma enorme dimensão econômica e caráter internacional (Machado, 2009). Assim, ao longo do tempo o conhecimento geológico tem sido aplicado fundamentalmente na pesquisa e prospecção mineral. Mais recentemente as ciências da natureza começaram a ganhar espaço em função da crescente preocupação com questões ambientais, notadamente aquelas ligadas à conservação da natureza, e, em especial, da biodiversidade.

Como resultado da “A Conferência sobre a Biosfera” realizada pela UNESCO em Paris em setembro de 1968, foi lançado, em 1971, o Programa Homem e Biosfera (MaB – Man and the Biosphere) que é um programa de cooperação científica internacional sobre as interações entre o homem e seu meio, cujo principal instrumental são as Reservas da Biosfera. A Conferência sobre o Ambiente Humano das Nações Unidas (I Cimeira da Terra), realizada em Estocolmo no ano seguinte, é um marco, foi a primeira cúpula em nível mundial realizada para discutir questões ambientais globais. Em 1992 realizou-se Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, II Cimeira da Terra, conhecida por RIO-92, quando foi adotada a Convenção da Diversidade Biológica (Declaração do Rio). A partir daí houve grande incremento da cobertura midiática sobre a questão da conservação da biodiversidade seja por meio de reportagens em magazines, artigos científicos, livros, páginas web, seminários, workshops, entre outros meios de comunicação. A preocupação principal se baseia no elevado número de espécies, animais e vegetais, que poderão vir a se extinguir dentro de, relativamente, pouco tempo (Nieto, 2004). Uma grande demonstração do alcance mundial desta preocupação ou da consolidação da biodiversidade como objeto privilegiado de ações, políticas e projetos especiais nos meios científicos e acadêmicos, implementados por instituições governamentais e não governamentais em vários países, é o fato da UNESCO ter declarado o ano de 2010 como o Ano Internacional da Biodiversidade.

À medida que a sociedade foi incorporando o conceito de desenvolvimento sustentável, lançado originalmente em 1980, pela União Internacional para Conservação da Natureza no relatório intitulado “A estratégia global para a conservação” e formalizado no Relatório Brundtland da Comissão Mundial pelo Meio Ambiente e Desenvolvimento em 1987, a abordagem em relação

à conservação da natureza passou a ser mais sistêmica. Para trabalhar a questão ambiental, um melhor entendimento dos vários aspectos naturais do planeta, químicos, físicos, biológicos e geológicos e suas interações, passou a ser visto como necessidade por cientistas e planejadores, e chamou atenção do público em geral. Nesse contexto, a importância do meio geológico na dinâmica do planeta começou a ganhar mais espaço. Entretanto, apenas nas duas últimas décadas as iniciativas de conservação de locais em função do reconhecimento de seu caráter especial, seja científico, paisagístico, pedagógico ou turístico, cresceram efetivamente. Sob o nome de geoconservação, hoje essas atividades passaram de isoladas a bem estabelecidas na Europa e são encontradas em várias outras partes do mundo (Burek & Prosser, 2008).

O conceito de geoconservação está associado ao de geodiversidade, “variedade de ambientes geológicos, fenômenos e processos ativos que dão origem a paisagens, rochas, minerais, fósseis, solos e outros depósitos superficiais que são o suporte para a vida na Terra” (Brilha, 2005) e ao de patrimônio geológico. O patrimônio geológico constitui os traços geológicos da história da Terra, a memória do passado do planeta Terra registrada nas rochas, estruturas, relevo, minerais, fósseis e outros elementos sendo então constituído por sítios geológicos (Ruchkys, 2007). Segundo Mansur (2010), o conceito de patrimônio geológico adveio de uma nova abordagem do patrimônio natural baseada na evidência da relevância de seus aspectos geológicos. Um marco na mobilização para divulgação e proteção do patrimônio geológico é a “Declaração Internacional dos Direitos à Memória da Terra” editada ao final do Primeiro Simpósio Internacional sobre a Proteção do Patrimônio Geológico, realizado em 1991, em Digne Les Bains, França. O texto poético ampliou o alcance da temática patrimônio geológico em nível mundial, sensibilizando e promovendo discussões no âmbito da comunidade geológica. A Declaração de Digne impulsionou as ações mundiais em direção à conservação do patrimônio geológico e, em 1997, após a realização da sua 29<sup>o</sup> Conferência Geral, a UNESCO desenvolveu o Programa Geoparks a partir de várias fontes, notadamente as iniciativas européias.

## **GEPARQUES: TERRITÓRIOS DE VALORIZAÇÃO E DIFUSÃO DO PATRIMÔNIO GEOLÓGICO**

O Programa Geoparks, que foi apresentado à comunidade científica em 1999, destaca-se por atender à necessidade específica de reconhecimento e conservação do patrimônio geológico da mesma forma como o Programa Reserva da Biosfera se destaca por sua ênfase em patrimônio biológico (Ruchkys,

2007). Segundo Zouros (2004), a questão central que impulsionou a criação do programa reside na dificuldade de integrar a proteção e promoção do patrimônio geológico (interesse científico) com os processos associados ao desenvolvimento econômico dos territórios e as necessidades das comunidades que o habitam.

Segundo a UNESCO, um geoparque é um território com limites bem definidos que abriga vários sítios geológicos ou geossítios, locais que são verdadeiros patrimônios cuja importância científica está no fato de serem registros singulares dos eventos ou processos evolutivos da área, permitindo, portanto, a compreensão da história geológica da Terra. Além disso, um geoparque deve ter como atrativos valores paisagísticos, históricos e culturais que incentivem o geoturismo e, conseqüentemente, o desenvolvimento sustentável da região. A idéia é aliar conservação do patrimônio geológico, educação ambiental e geoturismo em favor da economia local sem criar qualquer restrição ao desenvolvimento das mais diversas atividades econômicas dentro dos limites do geoparque, inclusive daquelas que têm como matéria-prima recursos minerais. Isto é possível porque o princípio da geoconservação é pontual, apenas dos geossítios e não da área como um todo.

A proposta conciliadora do Programa foi ganhando adeptos e, em 2002, foi fundada a Rede Européia de Geoparques. No ano seguinte foi firmado o acordo de cooperação entre esta Rede e a Divisão de Ciências da Terra da UNESCO e, finalmente, em 2004, depois da formação da Rede Global de Geoparques Nacionais assistida pela UNESCO, a criação de geoparques passou a ser uma estratégia de geoconservação amplamente adotada por países da Europa e da Ásia, especialmente a China. Em 2004 mesmo foi criado um geoparque na Áustria, um na França, dois na Alemanha, e o incrível número de sete na China. Hoje este país abriga 17 dos 45 geoparques reconhecidos pela UNESCO ao redor do mundo.

O modelo preconizado pela UNESCO na criação de geoparques é uma plataforma de integração, pois propõe a compatibilização da conservação e educação científica com as atividades econômicas sendo, portanto, uma inovação no nosso país. O primeiro geoparque das Américas integrado à Rede Mundial de Geoparques foi o Geopark Araripe, no Ceará, criado em 2006. Atualmente estão sendo desenvolvidos vários projetos de geoparque em todo o Brasil. Entre esses projetos está o de criação do Geopark Quadrilátero Ferrífero cujo dossiê de candidatura à Rede foi encaminhado à UNESCO, sob os auspícios do Governo de Minas Gerais com o apoio da CPRM, UFMG, UFOP e outras entidades, em dezembro de 2009. Outras iniciativas avançadas estão em andamento como a de criação do Geopark Bodoquena no Mato Grosso do Sul e do Geopark Campos Gerais no Paraná. Além de valorizar o patrimônio geológico, um geoparque

promove a difusão de seu conhecimento em vários espaços educativos tais como centros de ciência, trilhas interpretativas, atividades de campo e museus.

## OS MUSEUS E A DEFESA DO PATRIMÔNIO GEOLÓGICO

A defesa do patrimônio geológico não se restringe à conservação, mas passa obrigatoriamente pela sua valorização e divulgação de sua importância para a sociedade. Neste contexto, os museus desempenham um importante papel. Além das funções tradicionais de aquisição e preservação de coleções, enquadrados num movimento mundial de renovação, museus e instituições congêneres passaram a ter um importante papel educativo como difusores da ciência para o grande público (Chagas, 1993).

Uma nova museologia tem contribuído para a expansão dos museus para fora das paredes dos seus edifícios, como no caso do ecomuseu, que preconiza um modelo sujeito a mudanças e adaptações em função do papel que ele deve exercer em nossas sociedades como instrumento de educação, cultura, experimentação, pedagogia, comunicação e desenvolvimento (Soares, 2006).

Neste cenário de potencializar territórios como museus, como espaços de experiências que sensibilizam os indivíduos para compreensão do que está ao seu redor como patrimônio e registro do passado, a Geologia tem ganhado novas áreas de atuação. Entre elas a que se refere ao reconhecimento de que a história geológica da Terra impressa nos registros fósseis, nos minerais, no relevo e nas rochas constitui, além de um recurso econômico, um patrimônio que deve ser conservado (Ruchkys, 2009).

Tendo por objetivos contribuir com a defesa preconizada e oferecer uma estrutura completa para o desenvolvimento de pesquisas em geodiversidade, patrimônio geológico e geoconservação e viabilizar ações nas áreas de ensino e extensão, foi criado, em 2010, como centro especializado do MHNJB-UFMG, o Centro de Referência em Patrimônio Geológico (CPRG). O CPRG foi idealizado com o propósito de valorizar os aspectos geológicos do ponto de vista patrimonial permitindo que os visitantes compreendam que as rochas, os minerais, os fósseis e os solos registram a evolução geológica do planeta e podem ser vistos como páginas de um livro que conta esta história (Machado & Ruchkys, 2010). Neste sentido, estão sendo desenvolvidas várias ações educativas, tanto no espaço do Museu como nos sítios geológicos que integram o Geopark Quadrilátero Ferrífero como o Projeto FAPEMIG APQ 03167 (Ruchkys *et al.*, 2010) “Metodologias e ações sócio-educativas aplicadas à conservação do patrimônio geológico e da geodiversidade da região do Quadrilátero Ferrífero” e o projeto de sinalização interpretativa de sítios geológicos em parceria com Serviço Geológico do Brasil (CPRM) e com o Instituto Terra Brasilis.

## O PROGRAMA ROCHA AMIGA NO MHNJB E NO GEOPARK QUADRILÁTERO FERRÍFERO

O Programa “Rocha Amiga” foi criado em Portugal no âmbito das comemorações do Ano Internacional do Planeta Terra (AIPT) (Cachão *et al.*, 2008). Durante os anos letivos de 2007/2008, inicialmente na forma de um projeto, ele procurou sensibilizar a população escolar, professores e alunos do ensino fundamental, para o papel das geociências na sociedade moderna, especificamente por meio da função que as rochas desempenham para o bem-estar e desenvolvimento sustentado das populações. Segundo Mário Cachão, professor da Universidade de Lisboa, idealizador e coordenador da proposta, atualmente o Programa está sendo adaptado e implementado junto a um grupo inicial de países da Comunidade de Países de Língua Portuguesa (CPLP), nomeadamente Angola, Cabo Verde, Moçambique e, no Brasil, por meio de sua aplicação no Quadrilátero Ferrífero (Ruchkys *et al.*, 2010).

A implementação do Projeto foi iniciada no Parque das Mangabeiras - Serra do Curral. Foram realizados trabalhos de campo para identificação de afloramentos considerados chave para o entendimento da evolução geológica do sítio em questão e de outros aspectos importantes associados, como valores histórico-culturais, biológicos e paisagísticos presentes no Parque. Inventariados os atrativos, foi elaborada uma proposta de abordagem geoturístico-educativa em visita guiada ao longo dos roteiros já existentes no Parque, Roteiro das Águas, Roteiro da Mata e Roteiro do Sol: 1) Praça das Águas: de onde partem todas as visitas guiadas junto ao painel interpretativo do geossítio Serra do Curral – assuntos abordados: Evolução geológica do Quadrilátero Ferrífero; origem do nome Serra do Curral; conformação e geologia da Serra; 2) Praça do Britador (Roteiro das Águas) – assuntos abordados: Mineração, sua importância na economia e no dia a dia das pessoas, e recuperação de áreas degradadas; 3) Recanto da cascatinha (Roteiro das Águas) – assuntos abordados: Aquíferos do Quadrilátero Ferrífero; 4) Viveiro de mudas (Roteiro da Mata) – assuntos abordados: relação entre biodiversidade e geodiversidade; 5): Afloramentos de itabirito e quartzito (Roteiro da Mata) – assuntos abordados: o processo de formação dos itabiritos e quartzitos ao longo do tempo geológico, sua constituição mineralógica e química, sua importância econômica e seu significado na evolução da Terra; 5) Ciranda de Brinquedos (Roteiro do Sol) – assuntos abordados: A ocorrência de cavidades em canga (Machado *et al.*, 2011).

No âmbito do projeto foram elaborados materiais educativos que envolvem jogo da memória, quebra-cabeça, caixa de amostras de rochas do Quadrilátero

Ferrífero e jogo do ciclo das rochas. Estes kits pedagógicos já estão sendo utilizados de forma a proporcionar atividades lúdicas facilitadoras do processo de ensino e aprendizagem de temas geológicos em oficinas realizadas tanto em escolas próximas a sítios geológicos como no MHNJB. Para composição das 24 peças do jogo da memória foram selecionadas imagens relacionadas ao livro “Contos da Dona Terra” escrito por Maria Helena Henriques; Maria José Moreno e A. M. Galopim de Carvalho, uma das iniciativas da UNESCO no âmbito das Comemorações do Ano Internacional do Planeta Terra (2007/2008). Antes de jogar, as crianças escutam os contos lidos por um contador de histórias. A utilização do jogo da memória, em seguida à leitura, tem como objetivo fixar, de forma lúdica, o conteúdo apresentado (Fig. 1).

Já os quebra-cabeças, cada um composto por 40 peças, tem como temas sítios geológicos do Quadrilátero Ferrífero, entre eles a serra do Rola Moça, a serra do Curral e o Pico do Itacolomi. No caso específico da Serra Curral buscou-se valorizar na montagem a vista geral da serra a partir do parque e também afloramentos de rochas que se destacam na paisagem. O jogo do



Fig.1 – Oficina realizada no Parque das Mangabeiras



Fig. 2 – Crianças em excursão no MHNJB/UFMG jogando o “Ciclo das Rochas”

ciclo das rochas é um painel interativo onde as crianças têm oportunidade de aprender e testar seu conhecimento sobre os tipos de rochas – ígneas, sedimentares e metamórficas – e como acontece seu ciclo. Atualmente o painel se encontra no espaço expositivo de mineralogia do MHNJB/UFMG (Fig. 2).

### **SINALIZAÇÃO INTERPRETATIVA DE SÍTIOS GEOLÓGICOS**

O CRPG também está trabalhando no sentido de contribuir para a musealização do território mineiro, colocando painéis interpretativos junto a locais de relevância geológica, científica e/ou educativa, especificamente para a

região do Quadrilátero Ferrífero. A sinalização busca introduzir conhecimentos e sensibilizar a comunidade para a importância do patrimônio interpretado levando a atitudes de respeito e conservação. Em parceria com Serviço Geológico do Brasil (CPRM) e com o Instituto Terra Brasilis já foram instalados painéis na serra do Rola Moça, no Pico do Itacolomi, no Parque das Mangabeiras/Serra do Curral, na Serra da Piedade, na Serra do Caraça e no Gnaisse de Cachoeira do Campo.

A metodologia utilizada foi a interpretação ambiental, que se fundamenta na tradução da linguagem científica para uma linguagem acessível ao cidadão leigo. A interpretação busca, por meio desta tradução, firmar conhecimentos e despertar nas pessoas o interesse pelo patrimônio interpretado levando a atitudes de respeito e conservação (Ruchkys *et al.*, 2011). O meio interpretativo utilizado foram painéis no formato prancheta, idealizados em modelo único, com ângulo de inclinação confortável à leitura. Levou-se em conta para isto as características dos locais sinalizados, em sua maioria áreas de mirante, onde a disposição no formato prancheta favorece a apreciação da paisagem. Cada painel é composto por dois módulos dispostos lado a lado em ângulo de 90° (Fig. 3).

Com textos em português e inglês, no módulo da esquerda são apresentadas as informações sobre a geologia do Quadrilátero Ferrífero e o conceito de geoparque. Já no módulo da direita são apresentadas as informações sobre o geossítio propriamente dito, focando suas peculiaridades e atrativos, contextualizando-o na proposta do Geopark Quadrilátero Ferrífero.



Fig.3 – Vista do painel interpretativo da serra do Rola Moça

Para facilitar a apreensão das informações e conceitos, além de traduzir a linguagem científica para linguagem comum, foram utilizadas ilustrações, como mapa de localização, figuras esquemáticas e fotos. O modelo simplificado da evolução geológica do Quadrilátero Ferrífero pode ser visualizado, nas placas de todos os geossítios, em quatro blocos-diagramas bastante esclarecedores.

## **EXPOSIÇÃO INTINERANTE “QUADRILÁTERO FERRÍFERO: DO DESBRAVAMENTO AO GEOPARK”**

O conteúdo amplamente geológico e histórico da exposição, apresentado em frente e verso de 9 painéis verticais, é uma viagem no tempo em duas escalas. A primeira parte trata da evolução do conhecimento geológico do Quadrilátero Ferrífero. Para rastrear a origem do processo, retrocedeu-se até o Brasil Colônia, mais especificamente até as “entradas” no território mineiro em busca de pedras e metais preciosos. Assim se contextualizou a descoberta do ouro no final do século XVII e o declínio progressivo da extração nas últimas décadas do século XVIII, que motivou as primeiras pesquisas científicas sobre a constituição dos terrenos do Quadrilátero Ferrífero tendo como objetivo a descoberta de novos recursos minerais. A partir daí a história da evolução do conhecimento geológico sobre o Quadrilátero Ferrífero é apresentada a partir dos principais personagens que a construíram e dos acontecimentos que motivaram as pesquisas. Por exemplo, constituem um capítulo dessa história as observações geológicas de naturalistas estrangeiros que estiveram no Quadrilátero Ferrífero durante o século XIX, viabilizadas pela transferência da família real portuguesa para o Brasil e a decisão de abertura dos portos às nações amigas. Obviamente este período descrito tem dimensão temporal humana. A tônica da segunda parte é o Quadrilátero Ferrífero enquanto importante terreno pré-cambriano com significativo patrimônio geológico constituído por numerosos afloramentos de rochas de excepcional interesse científico e pedagógico, sítios geológicos ou geossítios, que permitem a compreensão dos processos de evolução da história geológica da Terra. É apresentado o Programa Geoparks da UNESCO, conceitos e benefícios, e a memória da história evolutiva da região a partir da descrição dos registros preservados nos diferentes conjuntos de rocha do Quadrilátero Ferrífero. Logo, a escala é a do tempo geológico.

A exposição foi inaugurada no lançamento do Geopark Quadrilátero Ferrífero na Escola de Artes Guignard, em Belo Horizonte, em setembro de 2011 (Fig. 4), e já passou, entre outros lugares, pelo MHNJB/



Fig. 4 – Vista de painéis da exposição “Quadrilátero Ferrífero: Do desbravamento ao Geopark”

UFMG, pelo Instituto de Arte Contemporânea e Jardim Botânico Inhotim e pela sede do Ministério Público do Estado de Minas Gerais.

## TOTEM INTERATIVO

Muitas iniciativas de utilização de novas tecnologias da informação e da comunicação para a disseminação do conhecimento científico têm sido observadas em espaços culturais, notadamente em museus temáticos.

No âmbito do Centro Referência em Patrimônio Geológico - CRPG, foi desenvolvido um projeto para instalação de um suporte multimídia com tela sensível ao toque como estratégia não só para atrair o interesse do público como também potencializar a comunicação da informação. A concepção do “totem interativo” foi iniciada com a estruturação do conteúdo a ser apresentado: a história, geologia e patrimônio geológico do Quadrilátero Ferrífero. Para não desmotivar o usuário, as informações científicas foram traduzidas para linguagem comum, em textos curtos e foram utilizadas muitas imagens. Foi feita então a concepção visual e o design, ou seja, a organização estética do conteúdo para tornar eficaz o processo de apreensão da informação disponibilizada, facultando, ao usuário, alternativas de acesso sem obrigatoriedade de cumprir uma sequência linear ou cronológica.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O conhecimento sobre as rochas, seu contexto evolutivo e sua importância necessitam ser mais difundidos junto ao público em geral em benefício do desenvolvimento sustentável. A introdução do tema, de forma interativa, em museus de ciência, é uma forma de despertar o interesse e a curiosidade das pessoas para a compreensão da evolução geológica da Terra e de conceitos como geodiversidade, patrimônio geológico e geoconservação. A existência de um Centro de Referência em Patrimônio Geológico cumprindo este papel é especialmente relevante em Minas Gerais, um estado que, por sua formação geológica, tem sua história e cultura marcada pelas atividades de mineração sendo, ainda hoje, um dos maiores produtores brasileiros de gemas, ouro e ferro e sede do maior parque siderúrgico e metalúrgico do país. Por outro lado, o destaque de Minas Gerais no cenário mundial não se deve apenas às suas significativas jazidas minerais, mas também pelo seu singular patrimônio geológico constituído por numerosos afloramentos de rochas de excepcional interesse científico e pedagógico que permitem a compreensão dos processos de evolução da história geológica da Terra.

Ao disponibilizar informações sobre essa história e sobre esse patrimônio em linguagem acessível, espera-se promover o conhecimento da ciência geologia e sensibilizar a comunidade para a importância científica, didática, paisagístico-estética, sócio-cultural do Quadrilátero Ferrífero, além da econômica já amplamente conhecida.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Brilha, J. (2005). *Património geológico e geoconservação: a conservação da natureza na sua vertente geológica*. Palimage Editores, Viseu, 190p.

Burek, C.V. & Prosser, C.D. (eds) (2008). *The History of Geoconservation*. London, Special Publications. The Geological Society, 300p.

Cachão, M., Brilha, J., Matias, L., Sá, A., Lopes, P. (2008). Rocha Amiga – Projecto Pedagógico integrado no Ano Internacional do Planeta Terra. *Memórias e Notícias*. 3: 293-300.

Chagas, I. (1993). Aprendizagem não formal/formal das ciências: Relações entre museus de ciência e escolas. *Revista de Educação*. 3 (1): 51-59. Lisboa.

Machado, M.M.M. (2009). *Construindo a imagem geológica do Quadrilátero Ferrífero: conceitos e representações*. Tese de Doutorado, Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 238p.

Machado, M.M.M. & Ruchkys, U.A. (2010). Valorizar e divulgar a geodiversidade: estratégias do Centro de Referência em Patrimônio Geológico CRPG - MHNJB/UFMG. *Geonomos*. 18 (2): 53-56.

Machado, M.M.M., Ruchkys, U.A., CACHÃO, M. (2011). Pontos de interesse geoturístico no Parque das Mangabeiras, Quadrilátero Ferrífero -Brasil. **in:** *Actas del Iº Simposio de Geoparques y Geoturismo en Chile*, 1: 71-74, Melipeuco. Santiago: Sociedad Geologica de Chile.

Mansur, K. L. (2010). Ordenamento Territorial e Geoconservação: Análise das Normas Legais Aplicáveis no Brasil e um Caso de Estudo no Estado do Rio de Janeiro. *Geociências* (São Paulo. on line), 29: 237-349.

Mateus, A. (2006). A Geologia no limiar do século XXI: consolidação de um percurso, projectando o futuro. *e. Ciência – A Revista da Ciência, Tecnologia e Inovação em Portugal*. 112: 13-20.

Nieto, L.M. (2004). El Patrimonio Geológico: Cultura, Turismo y Medio Ambiente **In:** Reunion Nacional De La Comission De Patrimonio Geo-

lógico de la Sociedad Geológica de España. *Atas*, 5, Madrid.

Ruchkys, U.A. (2007). *Patrimônio geológico e geoconservação no Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais: potencial para a criação de um geoparque da UNESCO*, Tese de Doutorado, Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 211p.

Ruchkys, U.A., Machado, M.M.M., Costa, A.G., Tarso, P.T., Cachão, M. (2010). *Metodologias e ações sócio-educativas aplicadas à conservação do patrimônio geológico e da geodiversidade da região do Quadrilátero Ferrífero*. Projeto de Pesquisa FAPEMIG (APQ – 03167-10).

Ruchkys, U.A., Machado, M.M.M., Trevisol, A. (2011). Sinalização interpretativa dos sítios geológicos do Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. In: *Atas do I Simpósio Brasileiro de Patrimônio Geológico*, Rio de Janeiro, 1: 140.

Soares, B.C.B. (2006). Entendendo o Ecomuseu: uma nova forma de pensar a Museologia. *Revista Eletrônica Jovem Museologia – Estudos sobre Museus, Museologia e Patrimônio*. Ano 01, nº. 02. Disponível em <http://www.unirio.br/jovemmuseologia/>

Zouros, N. (2004). The European Geoparks Network. Geological heritage protection and local development. *Episodes*. 27(3): 165-171.

Data de submissão: 03/10/2012

Data de aprovação: 25/10/2012





# **Metodologias diferenciadas aumentam a eficiência de inventários faunísticos em cavernas?**

The use of different sampling methods does increase the efficiency of cave fauna surveys?

<sup>1</sup>Thais Giovannini Pellegrini

<sup>2</sup>Rodrigo Lopes Ferreira

## **RESUMO**

Comunidades que habitam o ambiente subterrâneo são distintas e variadas. As espécies que compõem tais comunidades apresentam preferências por determinados substratos, sejam eles aquáticos ou terrestres, pobres ou ricos em recursos alimentares, dentre outros. Dessa forma, o objetivo do presente trabalho foi verificar a importância do emprego de diferentes metodologias para se amostrar invertebrados em diferentes biótopos cavernícolas. Para tal, foram empregadas três metodologias distintas em uma grande caverna (Lapa Nova, Vazante, MG, Brasil). Uma delas foi a coleta manual realizada em ambientes terrestres; a outra compreendeu a utilização de extratores do tipo funis de Berlese-Tullgren em um grande depósito de guano e finalmente, amostragens nos ambientes aquáticos por meio de redes de zooplâncton. Os métodos de amostragem no guano e na água acrescentaram 39 espécies à amostragem empregada em toda a extensão da caverna. Os funis de Berlese representaram um incremento de quase 20% na riqueza da caverna, enquanto que a rede de zooplâncton contribuiu com um acréscimo de 1,6%. Dessa forma, com o uso de metodologias distintas e específicas, a riqueza total da

<sup>1</sup>Laboratório de Ecologia Subterrânea, Setor de Zoologia, Departamento de Biologia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG. CEP 37200-000, Brazil, e-mail: thais.g.pellegrini@gmail.com.

<sup>2</sup>Laboratório de Ecologia Subterrânea, Setor de Zoologia, Departamento de Biologia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG. CEP 37200-000, Brazil, e-mail: drops@dbi.ulla.br (Autor correspondente)

cavidade se elevou de 187 para 226 espécies. Com base nesses resultados pode-se concluir que, para se obter uma boa amostragem da fauna de uma caverna, é necessário que se aplique metodologias diferenciadas que se complementam e atendam às especificidades de cada ambiente em estudo.

Palavras-chave: Amostragem, Funis de Berlese-Tullgren, Redes de Zooplâncton, Invertebrados.

## **ABSTRACT**

Communities that inhabit the subterranean environment are different and varied. The species that compose such communities present preferences for certain substrata, as aquatic or terrestrial, poor or rich in food resources, among others. In this way, the objective of the present work was to verify the importance of employing different methodologies for sampling invertebrate in different cave biotopes. Therefore, three different methodologies were used at a large cave (Lapa Nova, Vazante, MG, Brasil). One of them was the manual collection conducted in terrestrial environments; the other included the use of Berlese-Tullgren funnel-type extractors in a large guano deposit, and finally, samplings in the aquatic environments through zooplankton nets. The guano and the water sampling methods added 39 species to the sampling employed throughout the whole cave extension. The Berlese funnels represented an increase of almost 20% in the richness of the cave, while the zooplankton net contributed with an increase of 1.6%. Thus, with the use of different and specific methodologies, the total richness of the cave rose from 187 to 226 species. Based on those results, it can be concluded that to obtain a good sampling of cave fauna, it is necessary to apply differentiated methodologies which are complementary and meet the specificities of each environment under study.

Keywords: Sampling, Berlese-Tullgren funnels, Zooplankton nets, Invertebrates.

## INTRODUÇÃO

Cavernas compreendem sistemas totalmente afóticos, que exercem uma forte pressão evolutiva sobre as espécies que nelas se estabelecem (Culver & Pipan, 2008). Embora essas condições sejam limitantes às diversas formas de vida, existe uma grande variedade de organismos que são encontrados no ambiente cavernícola. Alguns ocorrem somente por acidente, outros à procura de abrigo, locais com condições climáticas mais estáveis, para fugir de predadores, dentre outras razões (Romero, 2009).

Diferentes espécies presentes em cavernas, com histórias de vida distintas, agrupam-se constituindo comunidades variadas (embora interativas, em maior ou menor grau). Tais comunidades podem ser aquáticas ou terrestres. As aquáticas associam-se a lençóis freáticos ou cursos d'água, e tendem a se distribuir por todo o volume de água, desde que existam nutrientes.

As comunidades terrestres, por sua vez, podem ser divididas em para-epígeas, recurso-espaço-dependentes ou recurso-espaço-independentes (Ferreira & Martins, 2001). As comunidades para-epígeas são compostas por espécies que vivem de preferência junto às entradas da caverna (zona de ecótone). São comuns espécies que vivem dentro ou fora das cavernas, pois a entrada é uma área de transição entre os dois ambientes (Prous *et al.* 2004). As comunidades recurso-espaço-dependentes apresentam espécies que vivem em áreas internas, mas apenas onde há recursos orgânicos. Incluem em geral pequenos organismos de mobilidade limitada, incapazes de percorrer periodicamente grandes extensões atrás de alimento. Já as comunidades recurso-espaço-independentes são formadas por organismos capazes de se deslocar por grandes espaços em busca de alimento. São constituídas por organismos maiores, sendo que a maioria dos invertebrados encontrados em cavernas faz parte dessa comunidade.

Considerando-se tais particularidades inerentes ao hábitos dos diversos táxons de invertebrados encontrados em cavernas, o objetivo do presente trabalho foi verificar a importância do emprego de diferentes metodologias para se amostrar invertebrados em diferentes biótopos cavernícolas, como uma forma de se obter dados mais precisos acerca da riqueza do sistema em estudo.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado na caverna dolomítica Lapa Nova. A caverna encontra-se no município de Vazante, noroeste de Minas Gerais,

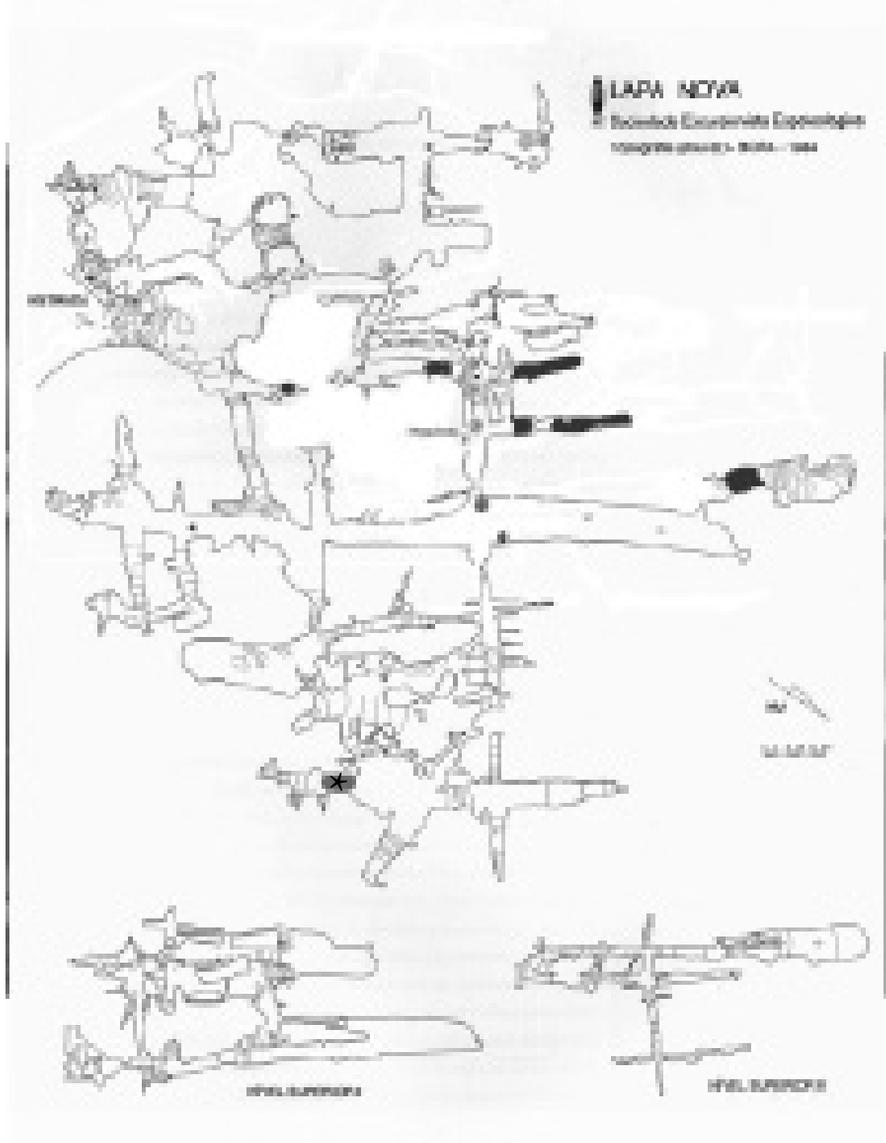


Figura 1: Mapa de Lapa Nova, Vazante, MG. Em preto, corpos d'água existentes na cavidade, nos quais foram utilizadas redes de zooplâncton para coleta de invertebrados. \* Localização do grande depósito de guano, onde foram realizadas coletas com extratores do tipo funil de Berlese-Tullgren. Nas demais áreas da caverna foram realizadas coletas manuais. Modificado de Auler *et al.* 2001.

Brasil (UTM -23 299811 - 8010693) (Auler *et al.* 2001). Em termos nacionais, está entre as 35 maiores cavernas do país, sendo a sexta em desenvolvimento no estado de Minas Gerais, com 4,5 Km de extensão (Figura 1).

A metodologia empregada para a coleta de invertebrados nos substratos terrestres foi a proposta por Ferreira (2004). Tal metodologia consiste na coleta manual dos invertebrados com o auxílio de pinças e pincéis, conferindo especial atenção a micro-habitats como acúmulos de substratos orgânicos (guano, troncos, folhiços) e espaços sob rochas. Tal método é realizado somente através de coleta manual, sem o uso de quaisquer aparatos ópticos (como lupas manuais) ou extratores (como extratores Winkler, Sifter, dentre outros).

Para a amostragem de um grande depósito de guano presente na cavidade foi empregada uma metodologia diferenciada. Foi estabelecido um transecto linear no sentido do maior comprimento do depósito até se atingir uma região onde não ocorria mais guano visível. Amostras foram removidas de quadrículas de 400 cm<sup>2</sup> com uma profundidade de 5 cm. Tais amostras foram acondicionadas individualmente em potes plásticos, que foram vedados, etiquetados e levados ao Laboratório de Zoologia da UFLA. Tal material foi previamente triado para a retirada dos organismos maiores. Para tanto, as amostras foram colocadas em uma bandeja de fundo branco e com o auxílio de pinças e pincéis foi realizada uma triagem visual dos invertebrados. Posteriormente, estas amostras foram acondicionadas em funis de Berlese-Tullgren, por uma semana, para extração dos invertebrados que não puderam ser coletados visualmente (Bernarth & Kunz, 1981). A fauna extraída foi preservada em álcool 70% para posterior identificação até o nível taxonômico possível e separação em morfoespécies. Nos locais de represamento de água, foi utilizada uma rede de zooplâncton para a amostragem de organismos aquáticos. Todos os espécimes coletados em Lapa Nova foram identificados ao menor nível taxonômico possível para os cálculos de riqueza. De posse dos dados de riqueza, foi realizada uma análise de similaridade entre os diferentes métodos amostrais.

## RESULTADOS

Pelo inventário geral da cavidade foi encontrado um total de 187 espécies, pertencentes aos seguintes táxons: Araneae (Caponidae, Nemesidae, Deinopidae, Ctenidae, Pholcidae, Salticidae, Segestriidae, Gnaphosidae, Theridiidae, Sicariidae, Oonopidae), Acari (Bdellidae, Tenerifidae, Acaridae,

Laelapidae, Anystidae, Rhagidiidae, Ologamasidae, Ixodidae, Podocinidae, Melicharidae, Macronistidae, Cheyletidae, Opioidae, Astigmata), Opiliones (Gonyleptidae), Pseudoscorpiones (Chernetidae, Chtoniidae, Withiidae), Palpigradi (Eukoeneiidae), Geophilomorpha (Geophilidae), Lithobiomorpha (Henicopidae), Scutigermorpha, Spirostreptida (Pseudonannonelidae), Isopoda (Stylonicidae, Dubioniscidae, Platyarthridae) Ostracoda, Oligochaeta (Lumbricidae), Hirudinea, Stylommatophora, Coleoptera (Cholevidae, Ptilodactylidae, Carabidae, Staphylinidae, Elateridae, Histeridae, Tenebrionidae, Ptiliidae, Dermestidae), Ensifera (Phalangopsidae), Lepidoptera (Noctuidae, Tineidae, Arctiidae), Hymenoptera (Formicidae, Brachonidae), Homoptera (Cicadellidae), Blattodea, Heteroptera (Reduviidae, Hebridae, Cydnidae, Veliidae, Ploiariidae), Collembola (Arrhopalitidae, Entomobryidae, Hypogastruridae), Isoptera (Nasutitermitidae), Psocoptera (Psyllipsosidae, Liposcelidae, Ptiloneuridae) e Diptera (Drosophilidae, Milichiidae, Phoridae, Psychodidae, Cecidomyiidae, Culicidae, Keroplatidae, Chironomidae, Mycetophilidae, Muscidae).

A metodologia empregada no grande depósito de guano apresentou um total de 61 morfoespécies pertencentes a 12 ordens distintas: Mesostigmata (Ameroseidae, Ascidae, Digamasellidae, Macrochelidae, Rhodacharidae, Dinychidae, Trematuridae, Trygaspidae), Sarcotiformes (Nanorchestidae, Acaridae, Histiostomatidae, Cosmochthoniidae, Sphaerochthoniidae), Trombidiformes (Microdispidae, Scutacharidae, Tarsonemidae, Stigmaeidae, Eupodidae, Tydidae), Araneae (Sicariidae), Pseudoscorpiones (Chernetidae), Geophilomorpha (Geophilidae), Diptera (Cecidomyiidae, Drosophilidae, Sciaridae), Coleoptera (Histeridae), Hymenoptera (Braconidae), Lepidoptera (Tineidae), Psocoptera (Psyllipsocidae) e Collembola (Entomobryidae), além de Oligochaeta (Lumbricidae).

O método de coleta por rede de zooplâncton foi o que apresentou a menor riqueza, com seis morfoespécies. Estas se encontram distribuídas em quatro táxons distintos: Annelida, Diptera, Ostracoda e Copepoda (Harpacticoida).

Os métodos de amostragem no guano e na água acrescentaram 39 espécies à amostragem empregada em toda a extensão da caverna. Somente o método dos funis de Berlese acrescentou um total de 36 espécies à riqueza total, o que representou um incremento de quase 20% na riqueza da caverna. Já a rede de zooplâncton não representou um acréscimo tão significativo, com apenas três espécies a mais (1,6%). Dessa forma, com o uso de metodologias distintas e específicas, a riqueza total da cavidade se elevou de 187 para 226 espécies na caverna Lapa Nova (Figura 2).

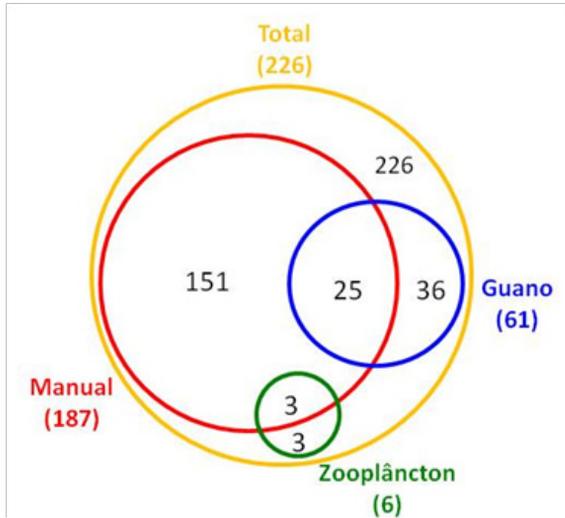


Figura 2: Esquema demonstrativo das riquezas obtidas pelos diferentes métodos de amostragem na gruta de Lapa Nova.

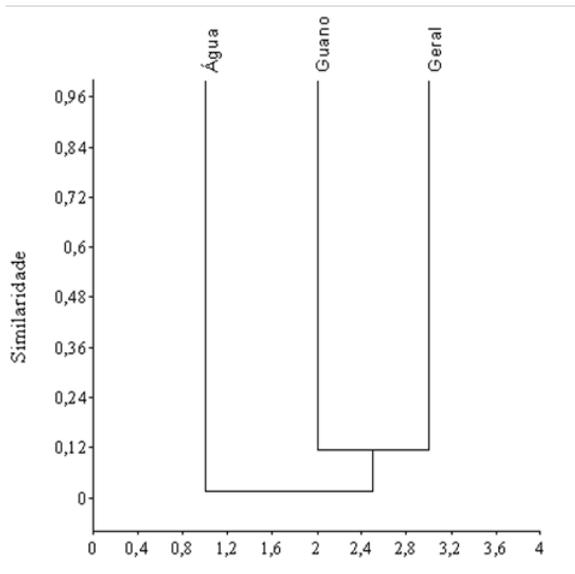


Figura 3 Análise de similaridade pelo índice de Jaccard.

A análise de similaridade evidenciou que a fauna encontrada nos diferentes substratos da caverna é pouco similar (Figura 3). Somente uma morfoespécie de Annelida foi encontrada em todas as formas de amostragem. Além desta, uma morfoespécie de Ostracoda foi comum à amostragem geral da caverna e também à de rede de zooplâncton. As espécies em comum entre a coleta geral e a específica do guano foram: *Loxosceles variegata*, *Proctolaelaps* sp., *Stratiolaelaps* sp., *Cheyletus* sp., Astigmata sp1, Chernetidae sp1, Chernetidae sp2, Geophilidae sp., Histeridae sp., Tenebrionidae sp1 (larva), Tenebrionidae sp2 (larva), Coleoptera sp1 (larva), Coleoptera sp2 (larva), Tineidae sp1, Hymenoptera sp2, Hymenoptera sp2, Collembola sp1, Collembola sp2, *Ptyllopsocus* sp., *Drosophila* sp., Cecidomyiidae sp1, Diptera sp1 (larva) e Diptera sp2 (larva).

## DISCUSSÃO

Difícilmente empregam-se diferentes metodologias para o levantamento de invertebrados em cavernas. Alguns autores realizam somente a coleta manual de invertebrados por este ser considerado um método no qual se obtém um grande número de espécies, sem o sacrifício de muitos indivíduos (Hunt & Millar, 2001). Entretanto, no presente estudo encontrou-se espécies específicas a determinados substratos e de tamanhos bastante reduzidos, que dificilmente seriam visualizadas em coletas manuais. Exemplos de tais organismos compreendem diversas espécies de ácaros, além e de algumas espécies aquáticas como os copépodos. Os métodos complementares de coleta em Lapa Nova acrescentaram mais de 21% do valor de riqueza encontrada somente pelo método convencional de captura manual.

Além dos métodos aplicados em Lapa Nova, poderiam ser realizadas coletas específicas em acúmulos de matéria orgânica vegetal. Entretanto optou-se por não aplicá-los por estes estarem localizados em regiões de entrada. Um estudo realizado na região de ecótone em cavernas no município de Pains (Minas Gerais) mostrou que a fauna presente nestas regiões é a mais rica, apresentado similaridade tanto com a fauna de invertebrados epígeos (fora da caverna) quanto hipógeos (dentro da caverna) (Prous *et al.* 2004). Portanto, a amostragem detalhada desses substratos poderia levar a uma superestimativa da riqueza real da caverna, por potencialmente incorporar elementos tipicamente epígeos.

São poucos os estudos concernentes às diferenças de riqueza apresentadas por métodos distintos de coleta em diversos substratos presentes em cavernas. Alguns dos estudos que abordam essa questão, evidenciaram uma representatividade ainda maior das espécies capturadas por métodos específicos em depósitos de guano em relação à riqueza total (Gomes *et al.*, 2000; Santana *et al.*, 2010) do que a representatividade desses organismos em Lapa Nova. Este fato pode ser

explicado pelo simples fato de que a riqueza total de Lapa Nova é muito superior do que a encontrada no referidos trabalhos. Lapa Nova é uma caverna de tamanho considerável, com mais de quatro quilômetros (Auler, 2001). Tal cavidade possui uma considerável captação de recursos alimentares alóctones, favorecendo a existência de uma infinidade de nichos passíveis de serem ocupados por diversos invertebrados.

Embora a aplicação de métodos diferenciados venha a contribuir para uma melhor amostragem da riqueza da caverna, deve-se levar em consideração as características físicas do substrato além das características biológicas das espécies mais comumente encontradas em cada substrato. A utilização de armadilhas do tipo pitfall não seria a mais indicada para a coleta de espécies de comunidades recurso-espaco-dependentes. Um estudo que aplicou tal metodologia foi realizado na Toca da Raposa em Simão Dias, Sergipe (Santana *et al.*, 2010). Pela definição de Ferreira e Martins (2001), tais comunidades são, em geral, compostas de espécies de tamanho reduzido e baixa mobilidade, como comprovado pelo presente estudo. A maioria das espécies exclusivas do depósito de guano pertence à subclasse Acari e que dificilmente seria capturada por armadilhas. Essa predominância de espécies dessa subclasse é confirmada por diversos trabalhos (Ferreira & Martins 2001; Ferreira & Pompeu 1997; Moulds 2004; Poulson 1972; Pellegrini & Ferreira 2011).

A baixa riqueza de espécies encontrada nas coletas de água em Lapa Nova, muito provavelmente se deve ao fato destas comunidades terem sofrido uma drástica interferência antrópica. Houve o relato de que a prefeitura municipal de Vazante, no intuito de controlar a população de *Aedes aegypti*, pulverizou veneno nos pequenos lagos e represas de travertino existentes no interior da caverna. Foram exatamente estes habitats que foram amostrados pelo método de rede de zooplâncton. Tal fato reforça a importância de se aplicar métodos específicos, uma vez que situações como esta, na qual ocorrem drásticas diminuições de riqueza e abundância dos organismos, torna-se ainda mais difícil de se obter uma boa estimativa do número total de espécies presentes em cavernas.

Por fim, este estudo fornece bases empíricas da importância do emprego de metodologias diferenciadas para a obtenção da maior quantidade de espécies presentes em uma caverna. Estudos de riqueza possuem dados confiáveis quando são realizadas amostragens complementares, que se adequem aos diferentes tipos de habitat presentes em cavernas.

## AGRADECIMENTOS

Aos colegas de trabalho Érika Linzi S. Taylor, Maysa Fernanda V. R. Souza, Marconi Souza Silva, pelo auxílio em campo. Aos colegas Daniele C. Pompeu e Leopoldo Bernardi, pelo auxílio na identificação do material.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Auler, A.S., R. Rubbioli E. & Brandi, R. (2001). *As grandes cavernas do Brasil*. Grupo Bambuí de Pesquisas Espeleológicas. 228pp.

Bernarth, R.F. & Kunz, T.H. (1981). Structure and dynamics of arthropod communities in bat guano deposits in buildings. *Canadian Journal of Zoology*. 59: 260-270.

Culver, D.C. & Pipan, T. (2008). *The Biology of Caves and other Subterranean Habitats*. Oxford University Press, 254p.

Ferreira, R.L. (2004). *Medida da complexidade ecológica e suas aplicações na conservação e manejo de ecossistemas subterrâneos*. 161 p. Tese (Doutorado em Ecologia, Conservação e Manejo de Vida Silvestre) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

Ferreira, R.L., Martins, R.P. & Yanega, D. (2000). Ecology of bat guano arthropod communities in a Brazilian dry cave. *Ecotropica*. 6 (2): 105-116.

Ferreira, R. L. & Martins, R. P. (2001). Cavernas em risco de “extinção”. *Ciência Hoje*. 29: 20-28.

Ferreira, R.L. & Pompeu, P. S. (1997). Fatores que influenciam a riqueza e a diversidade da fauna associada a depósitos de guano na gruta Taboá, Sete Lagoas, Minas Gerais, Brasil. *O Carste*, 2 (9): 30-33.

Gomes, F.T.M.C., Ferreira, R.L., Jacobi, C.M. (2000). Comunidade de artrópodes de uma caverna calcária em área de mineração: composição e estrutura. *Revista Brasileira de Zoociências*. 2 (1): 77-96.

Hunt, M.R. & Milari. (2001). *Cave invertebrate collecting guide*. Wellington, New Zeland, Department of Conservation, 29p.

Moulds, T. (2004). Review of Australian Cave Guano Ecosystems with a Checklist of Guano Invertebrates. *Proceedings of the Linnean Society of New South Wales*. 125: 1-42.

Pellegrini, T.G. & Ferreira, R.L. (2011). Sampling effort in mite commu-

nities associated with cave bat guano. *Speleobiology Notes*, 4: 10-16.

Poulson, T.L. (1972). Bat guano ecosystems. *Bulletin of the National Speleological Society*, 34: 55-59.

Prous, X., Ferreira, R.L. & Martins, R.P. (2004). Ecótono delimitation: Epigeian-hypogean transition in cave ecosystems. *Austral Ecology*. 29: 374-382.

Romero, A. (2009). *Cave Biology*. Cambridge University Press, New York, 319p.

Santana, M. E. V., Souto, L. S. & Dantas, M. A. T. (2010). Diversidade de invertebrados cavernícolas na Toca da Raposa (Simão Dias – Sergipe): o papel do recurso alimentar e métodos de amostragem. *Scientia Plena*. 6 (12): 1-8.

Webster, J. M. & Whitaker, Jr. J. (2005). O. Study of guano communities of big Brown bat colonies in Indian and Neighboring Illinois Counties. *Northeastern Naturalist*. 12 (2): 221-232.

Data de submissão: 24/09/2012

Data de aprovação: 01/11/2012



# **Caracterização preliminar de mamíferos não-voadores nas grutas Janelão e Brejal (Parna Cavernas do Peruaçu), Minas Gerais, Brasil**

Non-flying mammals in “Janelão” and “Brejal” caves. Brejal (Parna Cavernas do Peruaçu), Minas Gerais, Brasil.

<sup>1</sup>Lourdes Dias da Silva, <sup>1</sup>Ana Paula Bueno, Augusto L. C. Braga<sup>1</sup>, Danielle L. Braga<sup>1</sup>, Hisaías Souza Almeida<sup>1</sup>, Isabel P. M. R de Oliveira<sup>1</sup>, João Paulo M. Cerezoli<sup>1</sup>, <sup>1</sup>Paula Leão Ferreira, <sup>2</sup>Marcelo Passamani, <sup>3</sup>Rodrigo Lopes Ferreira

## **RESUMO**

O objetivo do estudo foi realizar um levantamento das espécies de mamíferos não-voadores presentes nas grutas do Janelão e Brejal, localizadas no Parque Nacional Cavernas do Peruaçu, norte de Minas Gerais. Para tal, foram utilizados os métodos de amostragem direta (visualização, carcaças e captura) e indireta (pegadas, fezes, vocalização). Registrou-se um número total de 12 espécies nas duas cavernas. Foram encontradas três espécies comuns a ambas as grutas, bem como espécies específicas à cada cavidade, evidenciando a importância destes ambientes enquanto abrigos ou locais de trânsito para estas espécies.

Palavras-chave: mamíferos não-voadores, ambientes cavernícolas, vestígios, pegadas, Janelão, Peruaçu.

1. Programa de Pós Graduação em Ecologia Aplicada, Universidade Federal de Lavras.
2. Setor de Ecologia/Departamento de Biologia, Universidade Federal de Lavras, Campus Universitário - Caixa postal 3037. CEP: 37.200-000 Lavras - Minas Gerais.
3. Laboratório de Ecologia Subterrânea, Setor de Zoologia/Departamento de Biologia, Universidade Federal de Lavras. Campus Universitário - Caixa postal 3037. CEP: 37.200-000 Lavras - Minas Gerais. E-mail: drops@ufla.br

## ABSTRACT

The purpose of the present study was to undertake a survey on the occurrence of non-flying mammals species in “Janelão” and “Brejal” caves, located in the “Parque Nacional Cavernas do Peruaçu”, in the northern part of the Minas Gerais state, in Brazil. Direct sampling method (visualization, carcasses and capture) and indirect sampling method (footprints, feces, vocalization) were used to the assessment of the non-flying mammals occurrence. A total number of 12 species was recorded in both caves. Three species were found common to both caves, as well as specific species to each cavity, highlighting the importance of both habitats as shelters or movement corridors for these species.

Key words: non-flying mammals, cavern environments, tracks, footprints, Janelão, Peruaçu.

## INTRODUÇÃO

O Brasil possui a maior diversidade do mundo em espécies de mamíferos, com 701 espécies em todos os biomas (Paglia *et al.*, 2012). O Cerrado brasileiro é considerado um *Hotspot* mundial devido à sua riqueza em espécies endêmicas tanto da fauna quanto da flora e à alta pressão antrópica a que vem sendo submetido, atribuindo-se isso a sua variedade de fitofisionomias, incluindo desde campos abertos a matas de galeria (Myers *et al.*, 2000). Em função desta heterogeneidade ambiental, o Cerrado é o bioma brasileiro com a terceira maior riqueza da fauna de mamíferos, contando com aproximadamente 251 espécies de mamíferos, sendo 32 dessas endêmicas (Paglia *et al.*, 2012). A Caatinga, apesar de ocupar uma grande superfície e ter grande parte dos seus ecossistemas ainda preservados, não se encontra livre da ameaça de devastação. A riqueza de mamíferos na Caatinga é considerada menor quando comparada ao Cerrado, apresentando 153 espécies, sendo que 10 destas são endêmicas (Paglia *et al.*, 2012).

O Parque Nacional Cavernas do Peruaçu (PARNA Cavernas do Peruaçu) está localizado na região norte do Estado de Minas Gerais, em uma área de transição entre o Cerrado e a Caatinga. Além de abranger biomas prioritários para a conservação, o parque apresenta características peculiares que determinam sua singularidade. Dentre elas estão o vale cárstico, o expressivo número de cavernas e os sítios arqueológicos, o que confirma

a importância para a conservação do patrimônio ambiental desta unidade (IBAMA *et al*, 2004).

Entre os mamíferos observados em cavernas brasileiras destacam-se diversas espécies comumente classificadas como troglóxenas ou acidentais (Pinto-da-Rocha, 1995). Os morcegos, considerados os mais importantes mamíferos existentes em cavernas, são simultaneamente os mais diversos e abundantes, os que melhor se locomovem em completa escuridão e os troglóxenos que têm maior influência na ecologia subterrânea. Felídeos, especialmente *Panthera onca*, já foram observados em cavernas, utilizando-as como tocas. Alguns marsupiais como *Philander opossum*, são frequentemente encontrados andando, escalando ou nadando a centenas de metros no interior de cavernas. Também roedores como *Cuniculus paca*, costumeiramente são encontrados mortos no interior de cavernas o que indica que tais animais entram nas cavernas ocasionalmente (Lino, 2001). Excetuando-se a ordem Chiroptera, as visualizações de algumas espécies são muito raras e algumas formas de relato da presença de mamíferos em ambientes subterrâneos baseiam-se em rastros e pegadas, o que possibilita abordar estudos ecológicos (Borges, 2004).

O objetivo deste estudo foi realizar um levantamento das espécies de mamíferos não-voadores nas grutas Brejal e Janelão (PARNA Cavernas do Peruaçu), bem como comparar a riqueza de espécies em ambas as cavernas. Além disso, foi avaliada se havia relação entre a distância da entrada principal da Gruta do Janelão com o número de espécies registradas.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Área de Estudo

Compondo um dos principais afluentes perenes da margem esquerda do alto-médio rio São Francisco, o rio Peruaçu atravessa diferentes ambientes, desde sua nascente à sua foz, os quais apresentam forte influência da litologia subjacente. Inseridas no Planalto Cárstico do São Francisco, situado entre as altitudes 750-500m, sobre um complexo de rochas carbonáticas e pelíticas do Grupo Bambuí, de idade Proterozóica, o médio curso do rio Peruaçu apresenta uma morfologia marcada por um cânion principal com vertentes abruptas interrompidas por grutas e arcos onde o rio apresenta trechos subterrâneos (IBAMA *et al*, 2004).

É ao longo do vale do rio Peruaçu que se desenvolveu o principal sistema de cavernas do PARNA Cavernas do Peruaçu. A gênese da morfologia atual do denominado vale cárstico se associa ao processo pretérito de aprofundamento rápido do nível de base do rio Peruaçu, aprofundamento este que teria causado alterações e descompressões as quais resultaram em grandes abatimentos ao longo do canal (Piló & Rubbioli, 2003).

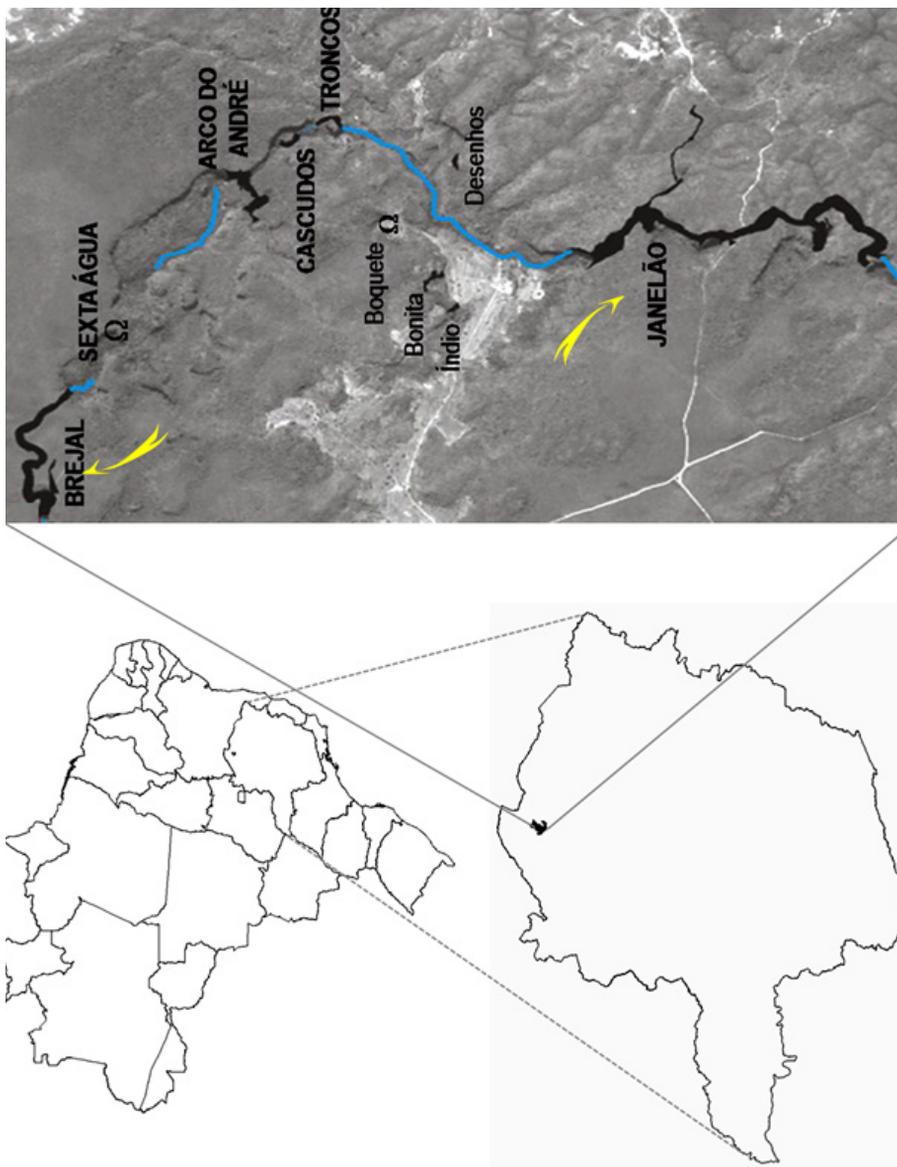


Figura 1. Localização do PARNA Cavernas do Peruaçu e das grutas do Janelão e do Breal (indicadas pelas setas amarelas) (modificado de Rubbioli *et al.*, 2003)

Como forma mais típica de uma paisagem cárstica, as dolinas consistem em depressões circulares ou elípticas que resultam da dissolução das rochas carbonáticas em áreas de acúmulo de água. Quando uma dolina se associa a zona vadosa de um conduto subterrâneo a feição evolui para o abatimento do teto da galeria e conseqüente comunicação entre caverna e superfície. Tais aberturas no teto das cavernas, denominadas clarabóias, garantem a entrada de uma série de recursos provenientes do meio externo como luz, calor e matéria orgânica. Nas cavernas situadas ao longo da calha principal do rio, no vale cárstico do rio Peruaçu, é evidente a presença de feições típicas de abatimento (IBAMA et al, 2004).

O médio curso do rio Peruaçu comporta um trajeto de 9 km de extensão onde a drenagem superficial é segmentada pela ocorrência de diversos sumidouros e ressurgências, que abrigam amplas cavernas de dissolução e de abatimento, integrantes do ambiente de circulação subterrânea (Piló & Kohler, 1991). Representando as duas maiores cavernas do PARNA Cavernas do Peruaçu, as grutas de Brejal e Janelão se encontram localizadas ao longo do rio Peruaçu e configuram o primeiro e último segmento subterrâneo deste rio, respectivamente (Figura 1). A entrada principal da cavidade da Gruta do Brejal, à montante, consta do sumidouro rio Peruaçu e apresenta um imenso cone de dejeção com blocos colmatados, testemunho de abatimentos pretéritos do teto da caverna, que recobrem o leito desta drenagem. Sob a clarabóia encontra-se uma pequena floresta. O rio Peruaçu percorre toda a extensão do conduto principal da Gruta de Brejal, sendo esta a característica mais marcante da cavidade. O nível de intercâmbio do sistema cavernícola com o meio externo é muito elevado, podendo destacar as correntes de vento razoavelmente fortes que geram grande variação térmica no ambiente subterrâneo, ademais de um quadro de dessecação acentuada de substratos (IBAMA et al, 2004). No interior da caverna o rio Peruaçu tem padrão meandrante o que possibilitou deposições de sedimentos fluviais finos ao longo do piso da caverna, essencialmente nas margens da drenagem. Tal particularidade se destaca por estes substratos favorecerem a manutenção de rastros e pegadas.

O complexo da Gruta do Janelão abrange um dos sistemas cavernícolas mais atípicos do Brasil (IBAMA *et al*, 2004). O Cadastro Nacional de Cavernas da Sociedade Brasileira de Espeleologia aponta esta como uma das maiores cavernas do país, tanto em extensão, com 4.740 metros de projeção, como em desnível, com 176 metros de altura. A cavidade natural é composta por uma galeria secundária denominada conduto do Minotauro, e uma galeria

principal, de dimensões amplas esculpidas pelo rio Peruaçu, drenagem que segue percorrendo tal conduto. A caverna pode ser dividida em duas porções sendo uma afótica e uma parte clara, área de amostragem deste estudo, cuja extensão compreende desde a entrada da caverna até a Dolina dos Macacos. A porção clara da caverna, à montante, tem como característica principal as várias conexões com o sistema epígeo representadas pelas clarabóias. As clarabóias da Gruta do Janelão se destacam por se tratar de feições de grandes dimensões cujas posições são favoráveis à iluminação de extensos trechos da caverna, bem como da galeria do rio Peruaçu. Tais feições cársticas garantem à Gruta do Janelão características atípicas à um sistema cavernícola, dado às condições de luz, temperatura, umidade e aporte de recursos orgânicos extremamente influenciadas pelo regime ambiental externo (IBAMA *et al*, 2004). Os excepcionais atributos das clarabóias da Gruta do Janelão permitiram a adequação do cone de dejeção formado pelo abatimento do teto a um ambiente favorável à acomodação de pequenas florestas perenes mesmo em região semi-árida.

## MÉTODOS

O trabalho foi realizado entre o período de 28 de novembro a 2 de dezembro de 2006. Para a coleta de dados, foram utilizados os registros detectados de forma direta, por intermédio de animais coletados ou visualizados, e indiretos, como pegadas, fezes ou vocalizações. Os pequenos mamíferos foram coletados por armadilhas do tipo Sherman e Tomahawk no interior das cavernas, colocadas tanto no solo, quanto no estrato médio, fixadas em galhos ou sobre rochas. As iscas utilizadas foram uma mistura contendo banana amassada, amendoim, sardinha e fubá sobre uma rodela de banana, colocadas ao entardecer e verificadas pela manhã seguinte. A Gruta do Janelão foi dividida em setores de influência das clarabóias, onde foram realizadas as amostragens (Figura 2). O esforço amostral totalizou 401 armadilhas/noites, distribuídas no entorno e dentro das clarabóias da Gruta do Janelão, nos pontos 1 e 4 (Figura 2). A Gruta Brejal não foi amostrada por meio de armadilhas sendo apenas vistoriada por registros de vestígios e pegadas.

Na gruta do Janelão, o primeiro ponto de amostragem consistiu da região da entrada principal (à montante do rio Peruaçu) até o entorno da primeira clarabóia da caverna. A segunda região amostrada compreendeu a zona de

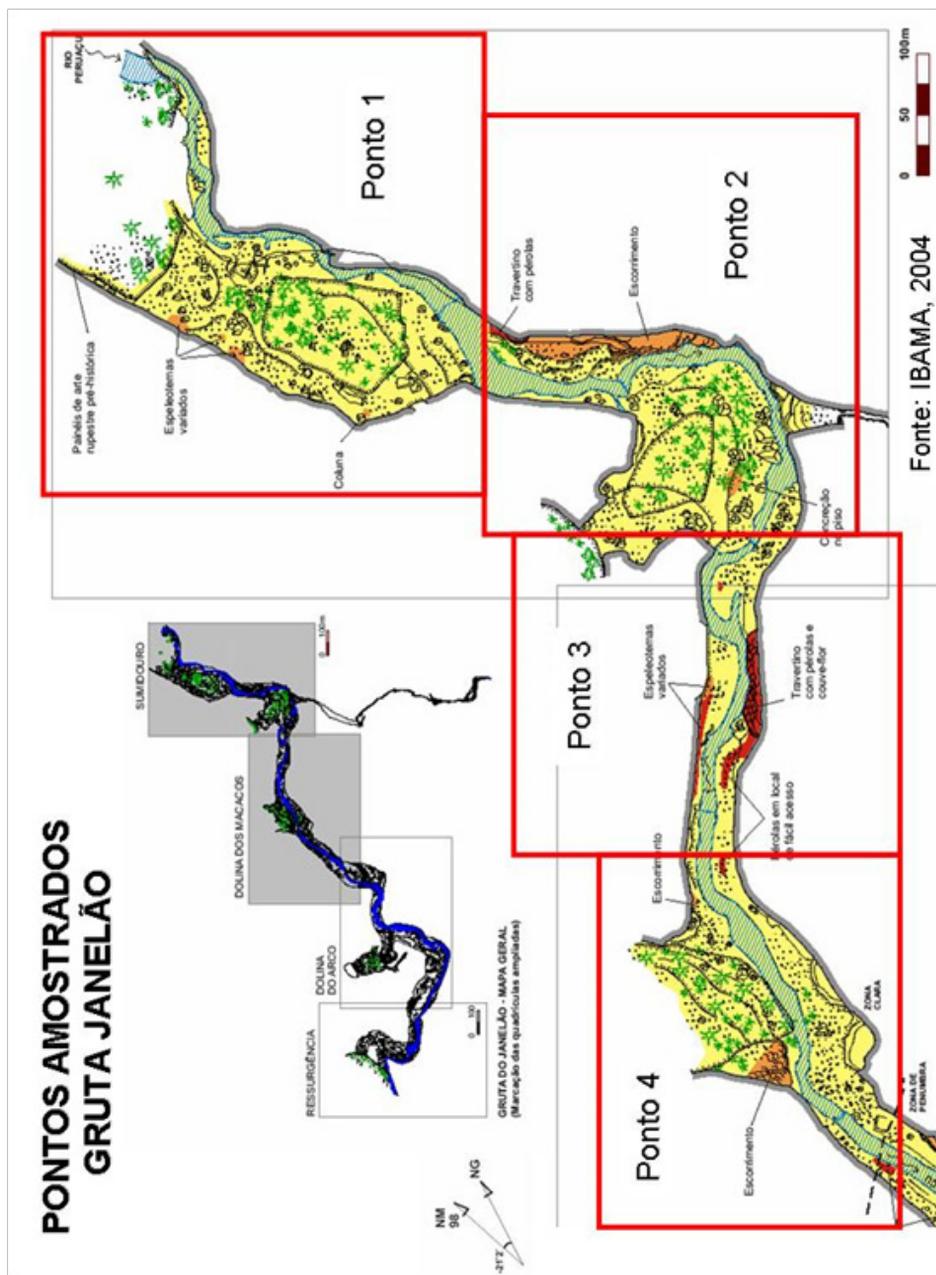


Figura 2. Indicação dos pontos amostrados na Gruta do Janelão que sofrem influências das clarabóias.

influência da segunda clarabóia da cavidade, localizada próxima ao conduto secundário denominado Minotáuro. Situado na porção média da zona clara da caverna, o ponto de amostragem seguinte consiste do entorno da terceira clarabóia, sendo esta uma abertura no teto da Gruta do Janelão de menor porte que as demais clarabóias. A quarta zona de amostragem compreendeu a região de entorno da quarta clarabóia (a famosa dolina dos Macacos, formação de 200 metros de altura). A partir da dolina dos Macacos, a Gruta do Janelão passa a se desenvolver por uma zona com ausência permanente de luz, a qual não foi amostrada no presente estudo.

Para a verificação do possível efeito da entrada “principal” da gruta do Janelão sobre a riqueza de mamíferos não voadores, foi realizada uma análise de regressão linear entre estes dois parâmetros (distância da entrada e riqueza) avaliados em cada uma das áreas amostradas.

Para analisar a similaridade de espécies entre os pontos amostrados na caverna do Janelão foi utilizada uma análise de cluster. A análise de dados foi complementada com o cálculo de valores de similaridade e dendrograma de pontos amostrados nas diferentes áreas de influência das clarabóias da Gruta do Janelão.

## RESULTADOS

Por intermédio de registros de forma direta e indireta foi confirmado um total de 12 espécies de mamíferos não-voadores nas grutas, distribuídas em 5 ordens e 12 famílias (Tabela 1). As ordens Rodentia e Carnivora foram as mais freqüentemente registradas, com 8 espécies no total, o que representa 66,7%. A terceira ordem mais representativa foi a Artiodactyla com 2 espécies, seguida de Xenarthra e Didelphimorphia com uma espécie cada (Tabela 1). Das espécies registradas nas duas cavernas 10 foram por intermédio de pegadas (cerca de 85%), duas por fezes e uma por visualização direta, carcaça ou captura.

Na Gruta do Brejal foram registradas 7 espécies, sendo 4 (*Leopardus pardalis*, *Pecari tajacu*, *Mazama sp* e *Cuniculus paca*) exclusivas desta caverna. A ordem mais representativa nesta gruta foi Carnivora com 3 espécies, seguida de Artiodactyla e Rodentia com duas espécies cada. Já na Gruta do Janelão foi verificada a presença de 8 espécies, sendo 5 exclusivas (*Kerodon rupestris*,



Tabela 1. Espécies registradas no interior das grutas do Brejal (B) e Janelão (J) no Parque Nacional Cavernas do Peruaçu.

TÁXONS	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	TIPO DE REGISTRO	Caverna registrada
<b>ORDEM DIDELPHIMORPHIA</b> Família Didelphidae	<i>Chironectes minimus</i>	Cuica d'água	P	J
<b>ORDEM XENARTHRA</b> Família Myrmecophagidae	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Tamanduá-bandeira	P, e CA	J
<b>ORDEM CARNÍVORA</b> Família Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	Jaguatirica	P	B
Família Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	Cachorro-do-mato	P	J
Família Mustelidae	<i>Lontra longicaudis</i>	Lontra	P e F	J e B
Família Procyonidae	<i>Procyon cancrivorus</i>	Mão-pelada	P	J e B
<b>ORDEM ARTIODACTYLA</b> Família Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	Cateto	P	B
Família Cervidae	<i>Mazama sp</i>	Veado	P	B
<b>ORDEM RODENTIA</b> Família Cricetidae	<i>Nectomys squamipes</i>	Ratos-d'água	P	J e B
Família Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	Paca	P	B
Família Caviidae	<i>Kerodon rupestris</i>	Mocó	V e F	J
Família Echimyidae	<i>Trichomys apereoides</i>	Rabudo, punaré	CP	J

Legenda dos tipos de registros : CA = Carcaça; CP = Captura; F = Fezes; P = Pegada; V = Visualização

Tabela 2: Espécies de mamíferos e respectivo ponto de ocorrência dentro da Gruta do Janelão, PARNA Cavernas do Peruaçu.

TÁXONS	NOME CIENTÍFICO	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4
<b>ORDEM</b>					
<b>DIDELPHIMORPHIA</b>					
Família Didelphidae	<i>Chironectes minimus</i>				P
<b>ORDEM XENARTHRA</b>					
Família Myrmecophagidae	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>			P, C	
<b>ORDEM CARNÍVORA</b>					
Família Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	P	P	P	P
Família Mustelidae	<i>Lontra longicaudis</i>	P	P	P	P
Família Procyonidae	<i>Procyon cancrivorus</i>	P	P	P	P
<b>ORDEM RODENTIA</b>					
Família Cricetidae	<i>Nectomys squamipes</i>		P	P	P
Família Caviidae	<i>Kerodon rupestris</i>	V, F			
Família Echimyidae	<i>Trichomys apereoides</i>	Ca			Ca

P – Pegadas; V – Visualização; C – Carcaças; F – Fezes; Ca – Captura

## DISCUSSÃO

O PARNA Cavernas do Peruaçu teve sua mastofauna anteriormente inventariada quando da elaboração de seu Plano de Manejo (IBAMA *et al.*, 2004). Na ocasião foram registradas 56 espécies das quais 48 eram de mamíferos não-voadores. Dentre estas, destacam-se espécies consideradas em vias de extinção, como *Speothos venaticus* (Chiarello *et al.*, 2005) cuja presença foi constatada nesta unidade de conservação. Neste estudo foram registradas 12 espécies no interior das grutas do Janelão e Brejal, demonstrando que estes ambientes podem ser utilizados por pelo menos 25% das espécies de mamíferos não-voadores da área.

Dentre as espécies registradas pelo presente estudo, as quais foram igualmente citadas no Plano de Manejo (IBAMA *et al.*, 2004), destacam-se aquelas consideradas vulneráveis à extinção, como *Myrmecophaga tridactyla*, *Leopardus pardalis* e *Tayassu pecari*. O registro destas espécies no interior das cavernas demonstra a sua flexibilidade em utilizar este ambiente, o que deve ser um atributo importante quando se pensa em conservação da biodiversidade local.

Os dados obtidos no presente estudo diferem daqueles levantados no Plano de Manejo (IBAMA *et. al.*, 2004) pelo baixo esforço amostral e por contemplar somente interior de cavernas. O meio subterrâneo apresenta, de modo geral, pressões ambientais as quais restringem a ocorrência de mamíferos não-voadores, principalmente por se tratar de locais com elevada escassez de recursos alimentares. Neste sentido o número de registros obtidos no presente estudo, apesar de parecerem em uma primeira análise reduzidos, se mostram bastante significativos em termos de ambientes cavernícolas, o que reforça a importância destes ambientes em termos de conservação.

Das espécies registradas, aquelas que se restringiram à Gruta de Brejal, à montante do rio Peruaçu, foram *Mazama sp.*, *Tayassu pecari*, *Leopardus pardalis* e *Cuniculus paca*. Estas espécies se assemelham por evitar áreas abertas podendo ocorrer em matas, cerrados e cerradões. Salienta-se que tais espécies têm ainda como habitat áreas adjacentes à cursos d'água como matas ciliares e de galerias, barrancos e bordas de lagoa. Os habitats ligados à drenagem poderiam justificar a ocorrência

destas espécies em Brejal, sendo o rio Peruaçu entendido como via de orientação e condução destes animais.

Corroborando com a mesma inferência que o rio Peruaçu consiste como veículo de circulação desses animais ao meio cavernícola, as espécies coincidentes em ambas as grutas Brejal e Janelão ocorrem associadas à ambientes de drenagem. As espécies registradas em Brejal e Janelão foram: *Procyon cancrivorus*, *Nectomys squamipes* e *Lontra longicaudis*. A espécie *Procyon cancrivorus* tem habitat de forrageamento intrinsecamente relacionado à matas ciliares e de galeria ou à proximidades de águas correntes. *Nectomys squamipes* possui hábitos semi-aquáticos, estando sempre associados a este tipo de ambientes.

A ocorrência de *Lontra longicaudis* em meios cavernícolas com presença de drenagem já foi relatada em cavernas do Vale do Ribeira onde se verificou a construção de seus ninhos à grandes distâncias da boca de entrada das cavernas Santana e Morro Preto (Lino, 2001). Pardini e Trajano (1999) acrescentam que *Lontra longicaudis* utiliza-se das cavidades que apresentam menores riscos de inundação, sendo o meio subterrâneo usado como abrigo e ambiente de criação da prole. A ocorrência de pegadas em margens dos cursos subterrâneos, conforme constatado nas cavernas do parque, indica a grande capacidade de orientação e locomoção em ambientes adversos.

As espécies *Chironectes minimus*, *Cerdocyon thous*, *Myrmecophaga tridactyla*, *Kerodon rupestris* e *Trichomys apereoides* foram identificadas estritamente na Gruta do Janelão. A primeira delas, a cuíca d'água, consta de um marsupial com hábito semi-aquático que apresentam grande capacidade locomotora em cavernas (Lino, 2001) podendo ter sua ocorrência em Janelão igualmente relacionada à orientação pela drenagem como mencionado anteriormente. Esta espécie não havia sido previamente registrada no Parque durante a execução do Plano de Manejo. As demais espécies supracitadas apresentam habitats terrestres distintos, sendo sua ocorrência na Gruta do Janelão provavelmente consequência do ambiente cavernícola atípico que esta representa.

A Gruta do Janelão apresenta forte influência do meio externo. As clarabóias presentes na parte clara da caverna representam grandes faces de intercâmbio com o meio externo, não apenas em se tratando da entrada de luminosidade, mas também por proporcionar um ambiente

favorável à ocorrência de vegetação sobre os cones de dejeção.

A maior riqueza de mamíferos foi observada no quarto ponto amostral, sendo esta exatamente a área mais distante da entrada principal da caverna bem como mais próxima à sua porção escura. Neste ponto de amostragem constatou-se que a conexão da mata da clarabóia com a Dolina dos Macacos permite um trânsito paralelo àquele derivado da entrada principal. As áreas de superfícies que circundam a Dolina dos Macacos apresentam matas preservadas que propiciam a manutenção da riqueza de mamíferos, tais como *Cerdocyon thous* e *Trichomys apereoides*, bem como sua eventual entrada via mata de clarabóia à caverna de Janelão.

Na área de entorno do ponto 1, a qual abrange a entrada principal da caverna, destaca-se o registro de espécies de hábitos terrestres *Trichomys apereoides* e *Kerodon rupestris*, as quais provavelmente adentram na Gruta de Janelão por sua entrada principal. Os registros de *Trichomys apereoides* por captura nos pontos 1 e 4 demonstram que esta espécie usa as diferentes conexões entre o meio externo e a caverna.

Quanto à similaridade das áreas de influência das clarabóias da Gruta do Janelão observou-se que os pontos amostrais 2 e 3 apresentam maior semelhança, possivelmente por estas áreas serem aquelas mais isoladas das conexões externas e nesse sentido mais distantes dos fluxos eventuais de mamíferos encontrados próximos aos pontos de possíveis entradas. O registro de *Myrmecophaga tridactyla* no ponto amostral 3 foi por intermédio de uma carcaça do animal que caiu da clarabóia 3.

Frente às observações de hábitos de vida dos mamíferos não-voadores registrados nas grutas de Brejal e Janelão pode-se perceber que em Brejal ocorrem apenas animais com habitats diretamente associados à cursos d'água, enquanto que em Janelão ocorrerem também animais de hábitos terrestres. A gruta do Janelão apresenta em sua parte clara, uma ampla interferência do meio externo conseqüente da presença das clarabóias e de conexões secundárias à superfície. Em contrapartida, a gruta do Brejal consta de um ambiente cavernícola transposto em todo seu prolongamento pelo rio Peruaçu, e que empreende grandes dimensões, zona disfóticas extensas e influência do ambiente externo bem mais restrita que em Janelão.

Adicionalmente foram registrados, nas trilhas de acessos às cavernas amostradas, *Sylvilagus brasiliensis* e *Dasybus novemcinctus* através de pegadas,

*Callithrix penicillata* por visualização, *Dasyprocta* sp. por pegadas e o rato doméstico *Rattus rattus*, capturado em armadilha. Esse último, um roedor que ocorre em áreas antropizadas (inclusive habitações humanas), foi capturado em local com vegetação de gramíneas remanescentes de pastos inativos, nas proximidades da Gruta do Janelão. O seu registro é indicador de áreas com baixa qualidade ambiental, devendo ser sua constatação considerada um alerta uma vez que a grande capacidade de dispersão deste roedor pode comprometer as populações silvestres do PARNA Cavernas do Peruaçu.

A ocorrência de mamíferos não-voadores em alguns ambientes cavernícolas encontrados no PARNA Cavernas do Peruaçu é conseqüência da combinação de fatores nos quais impera a especificidade do sistema cárstico local. Se por um lado os mamíferos não voadores normalmente encontrados em cavernas são geralmente considerados eventuais, por outro lado, no PARNA Cavernas do Peruaçu a situação é distinta. Mesmo com o baixo esforço amostral despendido no presente trabalho foram encontrados resultados extremamente relevantes, que indicam que o trânsito de mamíferos nas Grutas de Brejal e Janelão não constam de eventos isolados, mas sim ocorrências freqüentes.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Ibama pelo apoio logístico e operacional. Este estudo foi realizado durante a disciplina de Ecologia de Campo do programa de Mestrado em Ecologia Aplicada da UFLA.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Borges, P. A. L. (2004). *Guia de Rastros de mamíferos do Pantanal*, Corumbá/MS.
- Chiarello, A. G., Rylands, A. , Rodrigues, F. H. G., Aguiar, L. M. S., Cerqueira, R., Oliveira, T. G., Silva, V. M. (2005). *Livro da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção – Mamíferos*. Fundação Biodiversitas. Belo Horizonte.
- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, FIAT Automóveis S/A & CSD-Geoklock Geologia e Engenharia Ambiental LTDA. (2004). *Plano de Manejo do Parque Nacional Cavernas do Peruaçu - MG*. São Paulo.
- Lino, C.F. (2001). *Cavernas - O fascinante Brasil Subterrâneo*. São Paulo: Ed. Gaia. 288 p.
- Myers, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., Fonseca, G.A.B., Kent, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities, *Nature*. 403: 853–858.
- Paglia, A.P., Fonseca, G.A.B. da, Rylands, A. B., Herrmann, G., Aguiar, L. M. S., Chiarello, A. G., Leite, Y. L. R., Costa, L. P., Siciliano, S., Kierulff, M. C. M., Mendes, S. L., Tavares, V. DA C., Mittermeier, R. A. & Patton, J. L. (2012). *Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil / Annotated Checklist of Brazilian Mammals*, 2ª Edição / 2nd Edition. Occasional Papers in Conservation Biology, nº 6. Conservation International, Arlington, VA. 76p.
- Pardini, R. & Trajano, E. (1999). Use of shelters neotropical river otter (*Lontra longicaudis*) in an Atlantic forest stream, Southeastern Brazil. *Journal of Mammalogy*. São Paulo.
- Piló, L. & Rubbioli, E. (2003). *Cavernas do Vale do Rio Peruaçu – Obra -prima de Carste Brasileiro*. Universidade Nacional de Brasília. Brasília. (Online). Disponível na Internet via: < [www.unb.br/ig/sigep/sitio017](http://www.unb.br/ig/sigep/sitio017) >. Acesso em outubro de 2006.
- Pinto-da-Rocha, R. (1995). Sinopse da fauna cavernícola do Brasil. *Papéis Avulsos de Zoologia*, 39 (6): 61-173.

Data de submissão: 24/09/2012

Data de aprovação:01/11/2012





# RESENHA



# Historias desaparecidas: arqueología, memoria y violencia política

Andrés Zarankin, Melisa Salerno

Maria Celeste Perosino

Córdoba: Encuentro Grupo Editor, 2012

Resenha feita por C. M. Guimarães,

FAFICH e MHNJB - UFMG

A coletânea organizada por Zarankin, Salerno e Perosino vem integrar o já expressivo conjunto de obras que propõem desvendar alguns dos aspectos mais aterrorizantes e sombrios das ditaduras militares latino-americanas.

É sobejamente conhecido o fato de que tais regimes adotaram (cada um à sua maneira) estratégias para a eliminação sumária de seus opositores. Os assassinatos, geralmente antecidos de tortura brutal, foram o meio recorrente ao longo de seus períodos de existência.

Durante sua vigência, e principalmente ao entrar em crise, o ciclo das ditaduras se deparou com outra questão: como eliminar os vestígios dos crimes cometidos, considerando-se sua magnitude? Era necessário destruir as provas.

Os artigos (excetuando um deles, que trata da ditadura franquista na Espanha) trazem reflexões sobre as realidades com as quais se defrontam os pesquisadores de diferentes países (Argentina, Chile, Colômbia, Uruguai e Venezuela) a partir de um duplo objetivo: discutir a materialização da violência através da Arqueologia e propor maneiras pelas quais os arqueólogos possam contribuir para resgatar a memória que se buscou (e ainda se busca) destruir.

Não por acaso, a América Latina é um dos contextos adequados para os estudos em questão. Cenário de violações sistemáticas dos direitos humanos ao longo do tempo, a região se notabiliza por ser, ainda, o palco do mesmo tipo de prática.

O retorno à democracia, em passado recente, vem consolidando em alguns países a possibilidade de esclarecer fatos e identificar locais e pessoas envolvidas na teia da criminalidade praticada sob tutela dos diferentes Estados.

Os trabalhos da coletânea são organizados a partir de quatro eixos temáticos: a antropologia forense; as prisões e locais de detenção e tortura; os espaços de memória; e a iconografia. Embora tratem de temáticas específicas, é evidente a conexão entre os diferentes trabalhos: a violência política e a necessidade de desvendar sua natureza e impactos na dinâmica social.

A primeira secção, relativa à Antropologia Forense, vai da sua transformação em instrumento de elucidação da violência contra os direitos humanos passando pela reconstrução de identidades (de vítimas) desaparecidas; pelas dificuldades que limitam tais processos de pesquisa incluindo as ações sistemáticas dos antigos agentes/órgãos ditatoriais. São abordadas situações das realidades argentina, uruguaia, chilena e colombiana.

A segunda secção aborda os centros de detenção e prisões a partir de sua espacialidade, sua transformação em espaço que permite refletir sobre o passado recente, bem como da memória das vítimas e sua identidade. Aqui está incluído um artigo que visa resgatar aspectos relacionados à Guerra Civil Espanhola e à ditadura franquista, como: estruturas utilizadas na repressão aos opositores e sua utilização como mão-de-obra forçada para a construção da ferrovia Madrid – Burgos.

A terceira secção trata da possibilidade de que os locais de exercício da violência possam ser transformados em espaços onde se resgata e se vivencia a memória das vítimas e de seu trágico sofrimento e desaparecimento.

A quarta secção aborda o registro iconográfico, a partir da Arqueologia, como mais um dos instrumentos para a análise, seja da violência política ou da reprodução de concepções hegemônicas ou de resistência. O grafite se torna mais uma fonte de dados para a compreensão da realidade social.

Finalmente, cabe registrar a possibilidade que os diferentes estudos abrem para a reflexão teórica, particularmente na perspectiva da corrente teórica denominada pós-processualista.

Concluída a leitura, é possível afirmar que a obra inevitavelmente remete a um ponto: a necessidade de que o Brasil avance mais rápido na direção que os estudos apontam.





# NOTÍCIAS DO MUSEU



# O acervo de Paleontologia do Museu de História Natural e Jardim Botânico da UFMG

The Paleontological Collection of the Natural History and Botanical Garden Museum of the UFMG

<sup>1</sup>Marcelo C. Greco

<sup>2</sup>Mario Alberto Cozzuol

## RESUMO

O Museu de História Natural e Jardim Botânico da UFMG (MHNJB) possui uma coleção de paleontologia, atualmente alojada no setor de Museologia. A maior parte deste material pertence a mamíferos, mas também estão presentes fósseis de peixes, aves e répteis. As informações presentes no livro de tombo da coleção foram revisadas e adicionadas ao banco de dados do programa de gestão de coleções Specify 6. Nesta revisão observamos que 850 espécimes estão presentes no acervo, sendo que o livro de tombo possui 1133 entradas.

Palavras chave: paleontologia, coleções, museu, história natural

## ABSTRACT

The Natural History and Botanical Garden Museum (MHNJB) has a paleontological collection, currently located in the Museology section. Most part of the collection is composed by mammals. However, it also includes fish, birds and reptiles fossils. The data presented on the Livro de Tombo of the Collection have been revised and included into the database system of the Collection Management Program called Specify 6. In this revision it has been noted that the collection amounts to 850 species, although the Livro de Tombo records 1,133 entries.

Keywords: paleontology, collection, museum, natural history

<sup>1</sup> Biólogo, Laboratório de Paleozoologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Av. Antônio Carlos, 6627 - Pampulha - Belo Horizonte - MG, CEP 31270-901 marcelogreco@gmail.com

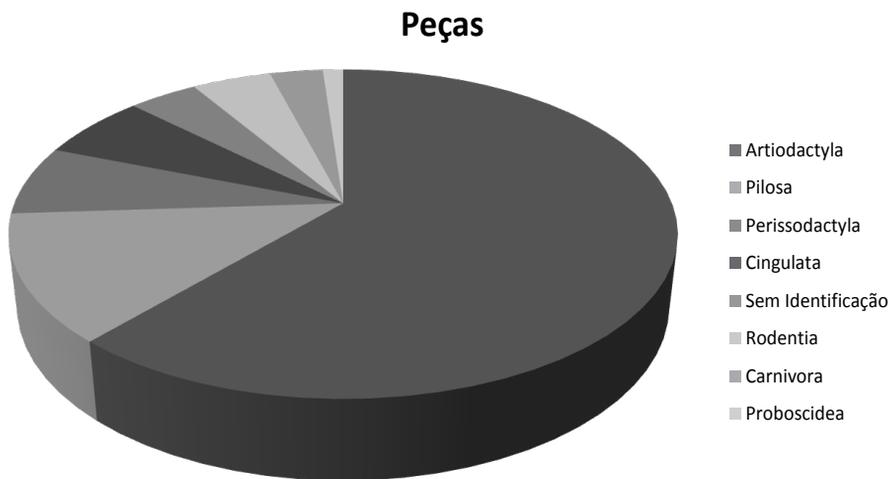
<sup>2</sup> Laboratório de Paleozoologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Av. Antônio Carlos, 6627 - Pampulha - Belo Horizonte - MG, CEP 31270-901 cozzuol@icb.ufmg.br

O Museu de História Natural e Jardim Botânico da UFMG possui um acervo de paleontologia para pesquisa e exposição. As peças tombadas foram coletadas por Harold Walter, nas décadas de 1930 e 1940, e pertencem à UFMG desde 1974. Essas peças foram identificadas por Paula Couto. Outras cinquenta peças foram identificadas por Parisi Dutra (2012) e adicionadas ao banco de dados.

O material do acervo de paleontologia se encontra guardado em arquivos de metal, caixas de madeira e uma bancada, localizados na sala de reserva técnica do setor de Museologia do MHNJB. O espaço não é climatizado e o acesso depende da autorização do setor de Museologia. No entanto, há muitas peças no acervo sem identificação ou tombamento. Segundo informações dos funcionários do Museu, estas peças foram provavelmente coletadas pelo professor Castor Cartelle.

Segundo o Guia de Museus Brasileiros (Lourenço, 2008), somente 1% do acervo está identificado. A

Ordens	Peças
Artiodactyla	523
Pilosa	106
Perissodactyla	58
Cingulata	54
Sem Identificação	34
Rodentia	39
Carnivora	26
Proboscidea	10
Ausentes	283



mesma autora afirma que 75% do acervo do Museu de Ciências Naturais - PUCMG está identificado.

O acervo físico guardado na reserva técnica foi comparado com o registrado no livro de tombo. Feito levantamento das peças de paleontologia presentes no Museu, encontramos 850 espécimes, divididos em 47 famílias, 83 gêneros e 90 espécies. Constam 1133 entradas no livro de tombo. Vinte e cinco destas entradas referem-se a peças que foram coladas em outras. Muitas peças incluídas no livro de tombo não estão presentes no acervo físico, um total de 258 espécimes.

Todas as peças tombadas pertencem a mamíferos. Entre o material não identificado, há ossos de répteis, peixes e aves aguardando identificação e tombamento; a maioria desse material é de fósseis de mamíferos. Esse material não identificado não tem informações sobre local ou data de coleta ou coletor.

Para realizar a digitalização e organização do material fóssil, comparamos as peças presentes fisicamente na sala da reserva técnica com os dados do livro de tombo. As peças presentes no acervo foram incluídas no banco de dados do programa de gestão de coleções biológicas Specify 6, desenvolvido pela Universidade do Kansas. As peças não localizadas não entraram no banco de dados.

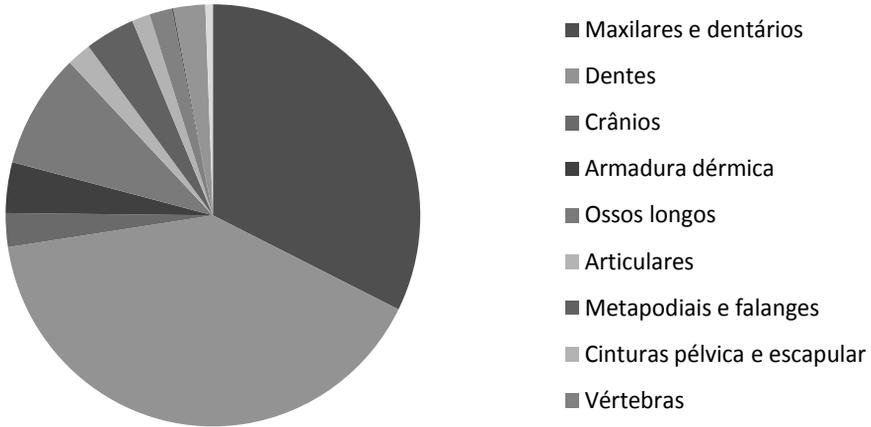
Os dados da coleção foram armazenados em um computador localizado no Laboratório de Paleozoologia, ICB-UFMG, e em um computador alojado na reserva técnica da Museologia.

As peças tombadas têm a identificação MHN###, exceto 106 que receberam a numeração CAU-S/1-nº. As peças tombadas na série CAU-S/1 constam como identificadas por “J. Silvio”. Não encontramos informações sobre o autor ou coletor destas peças.

Para a entrada dos dados no Specify 6, foi utilizada a denominação provisória PVM. Os sistemas

Colunas1	Espécimes
Maxilares e dentários	275
Dentes	342
Crânios	22
Armadura dérmica	33
Ossos longos	75
Articulares	16
Metapodiais e falanges	33
Cinturas pélvica e escapular	12
Vértebras	15
Chifre	1
Duvidosos	21
Outros	5
	850

## Espécimes



utilizados anteriormente estão no banco de dados para futura referência.

Muitos fósseis não têm registro de procedência. Entre aqueles que o têm, a maioria (275 espécimes) foi encontrada na Lapa dos Borges, município de Pedro Leopoldo. Outras localidades são Lapa de Confins (33 espécimes); Sumidouro (13); Lagoa Funda (5); Cauaia (1); Lapa do Galinheiro (1); Lapa do Jacaré, Lagoa da Prata (1) e Toca da Boa Vista, Bahia. Sete espécimes são referidos apenas como de Pedro Leopoldo e dois têm como localidade “Norte de Minas”. Nove são de origem duvidosa por terem sido tombados com número duplicado. Do total de 850 espécimes, 502 não têm informação de origem.

Ainda há na coleção um grande número de fósseis de peixes, répteis e mamíferos aguardando identificação. Cinquenta roedores foram identificados por Parisi Dutra (2012) e incluídos no banco de dados com numeração PVM850 - PVM899. Segundo Cartelle (com. pess.) estes roedores foram coletados na Toca da Boa Vista (BA). O restante do material ainda está para ser estudado. O acervo possui algumas peças importantes. Entre elas estão dois crânios bem conservados de Ursidae (provisoriamente incluídos em *Arctodus*); uma rica coleção de Tayassuidae; ossos longos e dentes de *Hoplophorus*; presas e ossos longos de *Haplomastodon*.

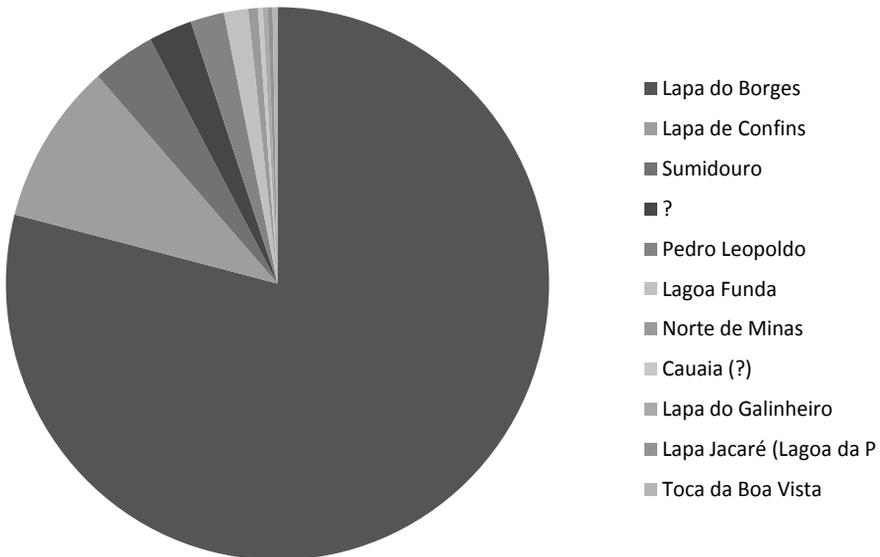
Trajano & Ferrarezzi (1994) descreveram o fóssil MHN1 como um dos poucos crânios completos de *Arctodus brasiliense*; No entanto, este espécime está entre os não localizados no

acervo do MHNJB, apesar de constar do livro de tombo.

O Museu de História Natural contém um acervo bastante rico e importante, mas apresenta problemas de infraestrutura e ainda necessita de estudos para melhor definição do que realmente dispomos, especialmente o material que não foi identificado ou catalogado. Este é um trabalho em progresso, com algum avanço já conseguido por Parisi Dutra (2012) e Silva (2010).

A ausência de peças tombadas é outra preocupação; estas não foram localizadas em nenhum setor do museu ou do campus Pampulha e não há informação sobre seu paradeiro.

Colunas1	Fósseis
Lapa do Borges	275
Lapa de Confins	33
Sumidouro	13
?	9
Pedro Leopoldo	7
Lagoa Funda	5
Norte de Minas	2
Cauaia (?)	1
Lapa do Galinheiro	1
Lapa Jacaré (Lagoa da Prata)	1
Toca da Boa Vista	1



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

D'Andrea, C. (1999) Homem de Lagoa Santa volta ao Museu de História Natural. *Boletim UFMG*, Belo Horizonte, 23 Jun. Disponível em: <<https://www.ufmg.br/boletim/bol11237/pag5.html>>. Acesso em: 28 Set. 2012.

Lourenço, M. C. F. (2008) *Guia de Museus Brasileiros. São Paulo*, Edusp.. Disponível em: <[http://books.google.com.br/books?id=7aF7TNJ92pIC&pg=PA121&lpg=PA121&dq=museu+de+historia+natural+da+ufmg+paleontologia&source=bl&ots=79m-fmT7kEG&sig=8L7bNI4L296nbYZglL-FARun7mE&hl=pt-BR&sa=X&ei=s\\_xlUKHOMZOK9gTh7IDIBA&cred\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](http://books.google.com.br/books?id=7aF7TNJ92pIC&pg=PA121&lpg=PA121&dq=museu+de+historia+natural+da+ufmg+paleontologia&source=bl&ots=79m-fmT7kEG&sig=8L7bNI4L296nbYZglL-FARun7mE&hl=pt-BR&sa=X&ei=s_xlUKHOMZOK9gTh7IDIBA&cred_esc=y#v=onepage&q&f=false)>. Acesso em 28 Set. 2012.

Parisi Dutra, R. (2012). *Roedores do Quaternário de Minas Gerais e Bahia, Brasil*. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 78 p.

Parisi Dutra, R., Gasparini, G.M. (2010). Primer registro de *Tayassu* (Mammalia, Artiodactyla) en el Holoceno de Brasil. **In:** XXIII Jornadas Argentinas de Mastozoología Bahía Blanca. *Anales*.

Silva, C. M. (2010). *O registro de aves fósseis quaternárias da Toca da Boa Vista (Bahia-Brasil)*. Monografia (Ciências Biológicas) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.

Trajano, E., Ferrarezzi, H. Dez. (1994). A fossil bear from Northeastern Brazil, with a phylogenetic analysis of the South American extinct Tremarctinae (Ursidae). *Journal of Vertebrate Paleontology*. Bethesda, 14 (4): 552-561.

Data de submissão: 05/10/2012

Data de aprovação: 27/11/2012





# MUSEU CONSOLIDADO



Relatório de Gestão | Março 2011 - Março 2013



Produzir um relatório de gestão é, mais do que prestar contas, dar ciência de um trabalho que foi realizado com muito envolvimento e empenho. É, ainda, uma forma mais ampla de agradecer a tantos colaboradores que tornaram possível o projeto do Museu de História Natural e Jardim Botânico da UFMG. Ao assumir a Diretoria do Museu, em 2006, foi realizado, durante 4 anos, um trabalho de reestruturação de um museu que se encontrava praticamente esquecido. Na gestão 2011–2012, deu-se continuidade ao processo de reestruturação e o Museu tornou-se uma referência, não só dentro, mas também fora da Universidade, com abrangência internacional. Foi um belo trabalho, feito por muitos, e tenho orgulho de tê-lo dirigido. Este trabalho agora faz parte, tanto da minha história profissional, quanto do meu universo afetivo, pelos tantos envolvimento estabelecidos. O Museu hoje é um museu consolidado, um museu pronto para absorver novas propostas conceituais. Desta forma, ele pode seguir sendo uma referência universitária no plano do ensino, da pesquisa e da extensão, com o foco principalmente na comunidade externa à instituição.

**Fabrcio Fernandino**

**Diretor do Museu de História Natural e Jardim Botânico e Professor Doutor da Escola de Belas Artes da UFMG.**

### **Lista de Abreviaturas e Siglas**

APA Sul RMBH – MG – Área de Proteção Ambiental Sul da Região Metropolitana de Belo Horizonte

CEJB – Centro Especializado Jardim Botânico

CENEX – Centro de Extensão

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

CRCH – Centro de Referência em Cartografia Histórica

CRPG – Centro de Referência em Patrimônio Geológico

DATAPLANT – Centro Especializado em Plantas Aromáticas, Medicinais e Tóxicas

DLO/UFMG – Departamento de Logística de Suprimentos e Serviços Operacionais

EICV – Espaço Interativo de Ciências da Vida

FAFICH – Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas da UFMG

FAPEMIG – Fundação de Amparo À Pesquisa do Estado de Minas Gerais

FUNDIF – Fundo Estadual de Defesa de Direitos Difusos

FUNDEP – Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa

IBRAM – Instituto Brasileiro de Museus

ICB – Instituto de Ciências Biológicas da UFMG

ICOM – Conselho Internacional dos Museus

IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas

IPHAN – Instituto de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional  
MHNJB – Museu de História Natural e Jardim Botânico  
PLUG Minas – Centro de Formação e Experimentação Digital  
PRA – Pró-Reitoria de Administração  
PROEX – Pró-Reitoria de Extensão  
PROEXT/MEC – Programa de Extensão Universitária  
PROPLAN – Pró-Reitoria de Planejamento e Desenvolvimento  
RIMC – Rede Informal de Museus e Centros Culturais  
SEMC – Setor de Museologia e Conservação  
SERPRO – Serviço Federal de Processamento de Dados  
SNRJB – Sistema Nacional de Registros de Jardins Botânicos  
TAE – Técnicos Administrativos em Educação  
UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais  
UMAC – Comitê de Museus Universitários

## REFLEXÕES SOBRE O NÓS

Um dos aspectos mais importantes dos dois últimos anos de minha gestão na direção do Museu de História Natural e Jardim Botânico (MHNJB) foi o político. A transição de um modelo de representação, fundado na indicação pela Reitoria da UFMG, para um modelo democrático, fundado em eleição direta, além de conferir maior legitimidade ao cargo, atestou o reconhecimento das iniciativas levadas a efeito na gestão anterior. Em 2005, fui nomeado pela Reitoria para assumir a direção do Museu, permanecendo cinco anos nessa condição. No final de 2010, foram realizadas eleições para Conselho Diretor e para Diretoria – as quais foram viabilizadas pela reformulação do regimento geral do MHNJB –, ocasião em que me senti fortalecido pelo apoio unânime dos funcionários e professores ligados ao Museu, na minha recondução à sua direção. Na medida em que é eleita, a pessoa se torna um representante legítimo, um representante reconhecido. Há uma legitimação de todo o processo. A partir dessa nova condição, trabalhou-se coletivamente para reestruturar a questão funcional do Museu. Penso que tudo fluiu da maneira mais harmoniosa, mais tranquila, principalmente no que diz respeito às relações humanas e às competências profissionais.

Por meio da ação conjunta, minimizaram-se os problemas administrativos no Museu. Foi possível remanejar as pessoas para lugares em que elas se sentissem mais felizes para trabalhar, para lugares em que elas se sentissem mais capazes de contribuir com todo o processo – e isso foi uma Prioridade da gestão. Diante

de tais mudanças, os planos de capacitação profissional se constituíram em uma das grandes conquistas. Houve um considerável investimento na capacitação das pessoas e na sua formação. A prioridade foi abrir espaço para que elas pudessem se formar e aprender mais, tanto em sua área profissional, quanto em outras áreas de conhecimento. Foram criadas as condições para que funcionários, professores e educadores pudessem participar de cursos de formação, encontros e seminários. Incentivou-se o aprimoramento acadêmico-profissional através de cursos de pós-graduação nos níveis de especialização, mestrado e doutorado. Para dar continuidade a esse processo, foi criada a Comissão de Capacitação e Aperfeiçoamento dos Servidores Técnico-Administrativos do MHNJB, exatamente com o objetivo de incentivar e valorizar as habilidades dos funcionários.

No Museu existe uma grande diversidade de demandas, o que é natural numa instituição desse porte. Portanto, outro aspecto relevante desse período de gestão foi a continuidade de uma série de projetos estruturantes fundamentais. Amelhoria e a modernização da infraestrutura representaram um grande desafio. As adversidades foram superadas e as reformas estruturantes praticamente totalizadas. Assim, foram definidos os estatutos dos centros especializados, investiu-se na conservação e guarda dos acervos e na revitalização dos espaços públicos e das exposições. Enfim, foi organizada toda a estrutura para a criação de novas propostas. O MHNJB, agora, tem a base para evoluir conceitualmente como um museu de Ciências Naturais e Jardim Botânico, ou seja, podemos repensar o Museu e redefinir suas linhas de ação. Com esse objetivo, realizamos o seminário Museu em Debate – Novos Rumos do MHNJB da UFMG, envolvendo toda a comunidade do Museu. Através desse seminário, todos tiveram a oportunidade de contribuir para desenvolver uma nova proposta para a Instituição. Foi dado, portanto, o passo inicial para se pensar, realmente, um museu que venha a contribuir com formação e conhecimento e que seja uma referência dentro e fora da Universidade.

É muito gratificante refletir sobre o que foi feito nesses sete anos e constatar a capacidade transformadora e realizadora das ações coletivas. O trabalho foi feito por todos. Foram alcançadas profundas mudanças, as quais envolveram processos muito trabalhosos e o exercício constante da criatividade. Como artista, tive a oportunidade de consolidar ainda mais a presença dos processos criativos dentro do espaço da ciência, o que, a meu ver, tem uma importância capital. Unir arte e ciência foi uma iniciativa produtiva. A arte aproxima, sensibiliza. A ciência esclarece e amplia os horizontes. Em vista de tantas ações e inovações, o Museu abriu espaço para apoios culturais e parcerias com o Festival de Inverno de Diamantina, a Bienal de Arte Universitária, o Conservatório de Música

da UFMG/Coral Ars Nova, o Projeto Pró-Música, o Museu Casa de Padre Toledo, entre outros. Tais parcerias foram realizadas através das Pró-Reitorias de Planejamento e Extensão, da Diretoria de Ação Cultural, da FUNDEP e da Fundação Rodrigo Mello de Andrade, além de instituições externas à UFMG.

É extremamente instigante refletir sobre as possibilidades de articulação de uma linguagem comum entre a arte e a ciência, voltada para a comunidade e para a promoção do conhecimento sobre a própria existência. Agora, só me resta agradecer a tantos e a todos que tornaram essa realidade possível.

**Fabrcio Fernandino**

**Diretor do Museu de História Natural e Jardim Botânico da UFMG |  
Professor Doutor da Escola de Belas Artes da UFMG**

## RECONHECIMENTO FORMAL DO MHNJB COMO JARDIM BOTÂNICO

Levar o nome de Jardim Botânico é uma responsabilidade perante a humanidade, em momentos tão importantes para o setor ambiental. O MHNJB começou a buscar seu reconhecimento formal como jardim botânico, junto à Rede Brasileira de Jardins Botânicos, desde o início da gestão 2006 – 2010. Foi um Processo de readequação que, desde 2006, tem levado a grandes resultados nessa área. Foram desenvolvidos projetos com os seguintes objetivos:

- priorizar a conservação de espécies raras, endêmicas, ou em perigo de extinção;
- empreender programas de conscientização pública, através de parcerias com instituições governamentais, ou não governamentais;
- estimular e empreender pesquisa em biologia vegetal, utilizando seus resultados como instrumentos na conservação da biodiversidade e em programas de educação ambiental.

De acordo com esses objetivos, foram desenvolvidos diversos projetos que contribuiram para o cumprimento da missão da instituição como Jardim Botânico:

- Levantamento florístico e mapeamento da reserva do Museu;
- Estudos sobre a fauna da reserva;
- Revitalização do viveiro de mudas;
- Popularização da ciência botânica e inclusão do deficiente visual em atividades relacionadas ao meio ambiente (Trilha Sensorial e Jardim dos Sentidos),

através do projeto “Do macro ao micro: uma viagem pelo mundo vegetal”, financiado pela FAPEMIG;

- Levantamento florístico da Serra do Gandarela em parceria com a ONG Pro-Citta, a ser financiado pelo FUNDIF;

- Realização do I Simpósio de Pesquisa e Extensão do MHNJB;

- Implantação de serviço de coleta e beneficiamento de sementes;

- Desenvolvimento do projeto de pesquisa “Plantas para polinizadores-chave em áreas degradadas – recursos florais para abelhas nativas em declínio”, na RTPN Santuário do Caraça (Catás Altas – MG), na Fundação Zoobotânica de Belo Horizonte e no MHNJB, em parceria com o Departamento de Botânica do ICB/UFMG;

- Programa Pontos em Cidadania.

Todos os requisitos para a obtenção do registro foram alcançados e, em março de 2010, o Museu de História Natural e Jardim Botânico obteve, no Sistema Nacional de Registros de Jardins Botânicos (SNRJB) do Ministério do Meio Ambiente, o registro na categoria “C” – Provisório<sup>1</sup>. Tal registro foi consolidado em março de 2011, quando o Museu obteve o registro definitivo<sup>2</sup>, o que afirma o reconhecimento do trabalho do MHNJB, que tem a missão de conscientizar o público sobre a importância da conservação da diversidade vegetal, animal e cultural, além de ser um ambiente de pesquisa, educação e lazer.

No biênio 2011 – 2012, o MHNJB, através do Centro Especializado Jardim Botânico, trabalhou ativamente para consolidar e ampliar o conceito junto ao Sistema Nacional de Registros de Jardins Botânicos. Com esse objetivo, participou de maneira efetiva da Rede Brasileira de Jardins Botânicos e desenvolveu projetos de pesquisa, ensino e eventos, sendo hoje uma referência no setor.

## PLANO DE CAPACITAÇÃO E FORMAÇÃO TÉCNICA

Uma das principais propostas dessa gestão foi valorizar e promover a atuação profissional do servidor. Buscou-se inserir o profissional no setor em que ele se sentisse mais capaz e qualificado, promovendo desta forma a satisfação pessoal, a capacidade de realização e a qualidade do trabalho no Museu. Além dos estudos que foram feitos junto aos funcionários, foi criada uma comissão permanente para incentivar, promover e viabilizar a capacitação profissional com a valorização do trabalho. A Comissão de Capacitação e Qualificação dos Servidores Técnico-Administrativos em Educação do MHNJB/UFMG foi

<sup>1</sup>Diário Oficial da União - número 80, seção 3, página 153.

<sup>2</sup>Diário Oficial da União - número 45, seção 3, página 137.

<sup>3</sup>Portaria n. 01 de 31 de janeiro de 2011

formalizada em 2011 pela Portaria de Nomeação de n. 01.<sup>3</sup> Essa comissão criou, portanto, um planejamento efetivo de capacitação e formação técnica. Desta forma, institucionalizou-se, porexemplo, o afastamento de funcionários para participação em cursos. Além disso, promoveram-se atividades internas ligadas a essa capacitação. Dentre os vários projetos de capacitação funcional, podemos citar:

- Seminário de formação de educadores do MHNJB promovido pelo Cenex;
- Curso de introdução à gestão pública e universitária;
- Curso de capacitação em design gráfico básico e avançado para o setor de comunicação;
- Curso de capacitação em web design e web master para o setor de informática;
- Curso de informática básica para funcionários do setor de portaria;
- Curso de atendimento ao público para o setor de portaria;
- Curso de capacitação para o setor de informática;
- Curso de capacitação para o setor de coordenação de infraestrutura;
- Seminário “Museu em Debate” – novos rumos do MHNJB da UFMG;
- Oficina “O Professor no Museu”
- Curso de língua portuguesa, com carga horária de 30 horas, para aperfeiçoamento e aprimoramento da escrita nas redações oficiais.

Em 2012, foram elaborados três novos projetos, com início previsto para 2013:

- Projeto “Uma prosa no Museu”, o qual visa a proporcionar um espaço de formação continuada e de diálogo entre os servidores TAE – técnicos administrativos em educação –, de diversas unidades da UFMG, no MHNJB. O projeto é decorrente de demandas surgidas ao longo do curso de introdução à gestão pública e universitária, desenvolvido no MHNJB em 2011, como parte do plano de capacitação funcional.

- Curso de metodologia científica – elaboração de projetos de pesquisa, com início previsto para maio de 2013 e carga horária de 60 horas, sendo 40 horas presenciais e 20 horas de ensino à distancia. Ao final do curso, espera-se que os participantes elaborem um projeto de pesquisa para concorrerem a processos seletivos de mestrado e doutorado.

- Curso de administração pública, previsto para o segundo semestre de 2013.

## RESTAURAÇÃO ARQUITETÔNICA E PAISAGÍSTICA ARQUITETURA E OBRAS

A restauração arquitetônica e paisagística do museu inclui, desde reformas e construção de novas áreas, até melhorias na estrutura de Administração, de

laboratórios, de telefonia, de informática e de acesso.

Nesta gestão, foram realizadas as seguintes obras:

- conclusão da obra e instalação dos equipamentos do Espaço Interativo de Ciências da Vida;
- reforma, ampliação e modernização dos equipamentos e mobiliário da biblioteca;
- instalação do elevador e construção de rampas para portadores de necessidades especiais para acesso à biblioteca;
- reforma e ampliação do prédio da Oficina da Marcenaria;
- reforma e ampliação da sementeira;
- reforma e ampliação do galpão-oficina do centro especializado em Arte e Educação Ambiental;
- construção dos sanitários e da sala de apoio para a vigilância na guarita da Portaria I;
- construção de 120 metros de passarela para portadores de necessidades especiais, entre a portaria II e a praça principal;
- reforma dos sanitários e do fraldário da cantina;
- construção de um quiosque de piaçava, na sementeira, para o projeto Pontos em Cidadania;
- reforma e adaptação do almoxarifado, sanitário e vestiário, para a equipe terceirizada de limpeza, conservação e vigilância;
- reforma, pintura e jardinagem das casas do Lítico e Cerâmica;
- pintura e jardinagem da casa da Arqueologia II;
- construção da rede de telefonia e da rede de dados ligando os espaços dos centros especializados: Arte e Educação Ambiental, DATAPLAMT (Plantas Aromáticas, Medicinais e Tóxicas), Centro de Referência em Patrimônio Geológico, Laboratório do curso Socioambiental e Presépio do Pipiripau;
- construção da tubulação para a rede de telefonia e rede de dados ligando os espaços do centro especializado DATAPLAMT ao Centro de Visitantes e à Portaria I;
- elaboração de projetos arquitetônicos para construção dos sanitários do Teatro da Mata e do Observatório Astronômico;
- recuperação do piso cimentado da área externa do centro especializado DATAPLAMT;
- construção do vestiário e espaço de convivência para a equipe de terceirizados dos serviços de jardinagem;
- elaboração de projetos arquitetônico e complementares, captação de recursos para construção do Portal da Portaria III;
- elaboração de projetos arquitetônicos e complementares para execução da reforma e ampliação do novo espaço para acervos arqueológicos – antiga casa e

baías da Polícia Militar;

- projeto arquitetônico para construção da nova baía da Polícia Militar, incluindo os recursos financeiros para aquisição dos materiais;
- reforma do prédio que abriga a Polícia Militar;
- pintura interna e externa do Prédio da Administração;
- iluminação do trajeto entre a portaria II e a praça principal;
- ampliação do salão da cantina;
- construção do galpão estufa do projeto de recuperação de áreas degradadas em matas ciliares;
- projeto e realização da obra de escoamento de águas pluviais ligando o Plug Minas ao DATAPLAMT;
- registro para utilização dos poços artesianos junto ao IGAM (Instituto Mineiro de Gestão das Águas).

## CENTRO DE EXTENSÃO DO MHNJB MUSEU E COMUNIDADE

Convidar quem está do lado de fora a passar pela porta e a entrar no mundo de conhecimentos abrigados no interior do Museu de História Natural e Jardim Botânico da UFMG; permitir que o visitante descubra a ciência enraizada no chão, o lazer brotando por entre as árvores e a cultura exibida em cada exposição; aproximar a comunidade e o Museu, buscando a interação entre a sociedade e a Universidade: esse é o papel do Centro de Extensão do MHNJB (Cenex).

O Cenex é o responsável pelas visitas ao MHNJB. Durante a semana, exceto às segundas feiras – quando o Museu não abre para visitação – grupos interessados podem agendar horários para passeios monitorados. O trajeto começa na recepção, onde os visitantes recebem orientações e informações gerais sobre o MHNJB. Em seguida, inicia-se a caminhada nas trilhas da mata, guiada por monitores responsáveis em divulgar o conhecimento sobre a fauna e a flora locais. Ao final, o público tem a oportunidade de visitar exposições permanentes do Museu. As visitas às exposições temporárias do Projeto Quatro Estações também devem ser solicitadas ao Cenex.

## ESTATÍSTICAS DE PÚBLICO

O Museu de História Natural e Jardim Botânico busca proporcionar ao público a apreciação, a fruição e o conhecimento do acervo científico e cultural que se encontra sob sua guarda. Para o cumprimento desses objetivos, são desenvolvidas várias ações, orientadas pelos conceitos de educação ambiental e

patrimonial.

Tendo em vista a frequência de público ao Museu, no ano de 2012, contabilizado até setembro – cerca de 38.800 pessoas –, verifica-se uma média de visitação de 4.300 pessoas por mês. Essa média para o ano de 2011 foi de 4.741 visitantes e, até setembro desse ano, foram totalizados 42.675 visitantes. Nos dias úteis de 2012, foram recebidos em torno de 26.400 visitantes, sendo que 68% desse montante referem-se às visitas agendadas de escolares – 17.939 pessoas. Nos finais de semana, o número de visitantes girou em torno de 12.400, verificando-se o predomínio de visitas não agendadas, correspondentes a 54% do montante expresso. O recebimento de um maior número de visitantes nos dias úteis, embora já tivesse ocorrido anteriormente, ainda não tinha atingido essas proporções.

Em 2012, com relação à distribuição mensal do público do Museu, observa-se que o mês com o menor número de visitantes correspondeu ao de fevereiro, o qual totalizou 1.570 pessoas. O mês com o maior número de visitantes, de modo geral, foi maio, que totalizou cerca de 6.700 pessoas. Esse mês é assinalado também como o de maior frequência para o público dos dias úteis que atingiu 4.760 visitantes. Nos finais de semana, setembro foi o mês que apresentou o maior número de público, com um total de 1.840 visitantes.

Entre o ano de 2006 e setembro de 2012, o número de visitantes recebido pelo Museu totalizou um pouco mais de 400.600 pessoas, o que corresponde a uma média anual de cerca de 57.700 pessoas.

## PÚBLICO ESCOLAR

Oriundos da rede pública e particular, principalmente durante o período letivo, o público escolar é parte importante do quadro de visitantes do MHNJB, constituído por grupos distribuídos, desde a faixa do ensino infantil, até a do ensino superior. O Cenex oferece visitas aos espaços expositivos e outros, como as trilhas temáticas, mediadas pelos educadores-bolsistas da Pró-Reitoria de Extensão e da FUMP. Em 2012, até setembro, foram recebidos 18.813 escolares, o que corresponde a, aproximadamente, 49% do total de visitantes desse ano.

## TIPOS DE PÚBLICO

### a) Público espontâneo

Em 2012, até o mês de setembro, foram recebidos 9.862 visitantes sem agendamento. Esse segmento vem em busca de atividades de entretenimento e de lazer no espaço do MHNJB. Para atender a essa demanda são desenvolvidas diversas atividades, cujos exemplos são os relacionados às atividades do projeto

Quatro Estações e às desenvolvidas durante períodos comemorativos, como a Semana das Crianças, Semana de Ciência e Tecnologia, e às de recesso escolar. O público espontâneo corresponde a 25% do total do público computado em 2012.

#### b) Público de eventos

No mesmo período, referido acima, computou-se cerca de 2.283 visitantes em eventos organizados pelo Cenex, com o apoio de outros setores do Museu. Isto representa um aumento de 11,69% em relação aos mesmos dados de 2011. Destaques nesse segmento são as ações denominadas Lua Cheia no Museu, Colônia de Férias, Quarta Crescente e o curso de Aquecedor Solar.

Nota-se que os dois primeiros eventos listados são vinculados ao Projeto Quatro Estações e que este faz parte do programa de Educação Ambiental e Patrimonial. O último, que é uma atividade de extensão do ICEX, assim como o Quarta Crescente, tem no Museu um parceiro para sua realização. Em relação ao evento Colônia de Férias, ressalta-se que o Museu conta com dois parceiros ativos: o Instituto Cultural Luiza de Azevedo Meyer, entidade mantenedora do Museu dos Brinquedos, e o projeto Pontos em Cidadania.

#### c) Público de cursos, seminários e atividades extras

Esse segmento de público do Museu envolve um grande número de atividades, desenvolvidas de segunda a sexta e aos sábados e domingos. Seu total, em 2012, correspondeu a aproximadamente 1.980 pessoas, o que representa um segmento, percentualmente, pouco significativo, a saber, 5%. Entretanto, esse resultado deve ser levado em conta, observando que o público alvo das atividades é relevante por ter visitado o Museu em datas significativas do calendário proposto, por exemplo, pelo IBRAM (Semana de Museus, Primavera de Museus) e do calendário do próprio MHNJB relacionado aos projetos de formação de seus educadores e de professores (aulas práticas de disciplinas de cursos de graduação e pós-graduação da UFMG, dentre outras atividades).

#### d) Outros segmentos de público

Nessa categoria, foram reunidos todos os visitantes do Museu que entram na instituição para tratar de assuntos variados em seus diferentes setores administrativos e acadêmicos, incluindo o viveiro de mudas. Em termos absolutos esse número corresponde a 2.760 ou 7% do total registrado em 2012.

## BOLSAS DE EXTENSÃO

Até 2011, havia apenas 12 bolsas institucionais, garantidas pela Pró-Reitoria de Extensão. As demais eram disputadas por projetos, através do Programa de Bolsas de Extensão, ou concedidas pelo programa de bolsas da FUMP. A partir de 2012, a Pró-Reitoria de Extensão mudou a categoria das bolsas do Museu para a de bolsas institucionais e, ainda, aumentou consideravelmente o número

das concessões. Elas são utilizadas para contratação de alunos de Graduação, os quais são fundamentais para atendimento ao público e acompanhamento das escolas visitantes. Tais bolsistas ocupam o cargo de Educadores do Museu e recebem treinamento especializado por meio de cursos, seminários e encontros semestrais.

## PROJETO QUATRO ESTAÇÕES

O projeto Quatro Estações, criado em 2007, iniciou no Museu o momento de revitalização e ampliação das relações institucionais e educativas, de forma a estender ainda mais a relação com a comunidade e a qualidade dos bens culturais oferecidos. O Quatro Estações consiste em atividades artístico-culturais e científicas desenvolvidas a fim de marcar o início de cada uma das estações do ano: Verão no Museu, Museu de Outono, Inverno no Museu e Primavera no Museu.

Desta forma, o projeto possibilita uma maior interação entre comunidade, escolas e pesquisadores. Como arte e cultura são campos que criam uma relação de grande afetividade com o público, esses momentos são inaugurados no início de cada estação do ano, com ações culturais, como peças teatrais, shows musicais, atividades circenses, exposições e debates. A intenção é promover o conhecimento científico e ecológico, bem como aproximar o público, as escolas, os estudantes, os professores e os pesquisadores, por meio de ações desenvolvidas em cada programa trimestral.

Todas as atividades têm sempre como base o conhecimento, a defesa do meio ambiente e o desenvolvimento da conscientização para uma qualidade de vida sustentável. Nesta gestão foram realizadas atividades com exposições de acervos, exposições artísticas ligadas à questão ambiental e projetos relacionados às pesquisas desenvolvidas no Museu, tudo sempre em sintonia com a vida e com a conscientização e a preservação ambientais. A gestão do período 2011 – 2012 organizou 8 eventos, durante os quais ocorreram exposições, apresentações artísticas, lançamentos de livros, oficinas, jogos educativos para crianças, caminhadas, seminários, visitas técnicas, palestras, exibição de filmes e realização de cursos de extensão (Ilustração Científica e Fabricação de Aquecedor Solar).

O projeto “ Colônia de Férias”, destinado a crianças de 05 a 12 anos, oferece atividades recreativas, com componentes artísticoculturais e científicos. A programação inclui oficinas, jogos didáticos, visitas a exposições do MHNJB e caminhadas na mata. Essas ações objetivam a exploração do Museu a partir de uma perspectiva diferenciada, que busca preservar e difundir o patrimônio cultural lúdico da infância. Ao todo, são disponibilizadas 120 vagas) . Outro projeto importante é o “Quarta Crescente”, que traz para a população de Belo Horizonte

os conhecimentos da Astronomia por meio de atividades de ensino e lazer. Idealizado, em 2006, pelo Professor Renato Las Casas, do Grupo de Astronomia do Instituto de Ciências Exatas da UFMG, o projeto ocorre no período de abril a setembro, uma vez por mês, nas quartas-feiras de lua crescente. Desde 2009, com a reinauguração do Observatório do Museu, o projeto é desenvolvido no MHNJB. No final de 2012, o projeto completou 24 edições realizadas no MHNJB.

Um terceiro projeto é “Lua Cheia no Museu” que consiste em caminhadas noturnas no Museu. Acontecem duas vezes por mês, de junho a setembro, em sextas e sábados de lua cheia. O projeto, iniciado em 2011, é uma iniciativa de educação ambiental com caráter inovador e lúdico e proporciona ao público a oportunidade de conhecer várias espécies da fauna e flora brasileiras. Animais silvestres e árvores antigas compõem o cenário que, no período noturno, apresenta uma dinâmica diferenciada e pouco conhecida e oferece trilhas temáticas de aproximadamente três quilômetros, percorridas num tempo médio de três horas. Conduzidos por educadores do Museu, os visitantes têm contato com temas relativos ao ambiente florestal, destacando as principais espécies de árvores, as influências microclimáticas e as espécies de animais que habitam o espaço.

Dentre as oficinas realizadas no Museu destaca-se “O Professor no Museu” é uma oficina de formação voltada para professores, pedagogos, coordenadores pedagógicos e demais profissionais atuantes em instituições de ensino público e privado da Educação Básica. O projeto iniciou-se em 2012. Em março de 2013, foi realizada sua segunda edição, desta vez com vagas também para estudantes de licenciatura.

## PROGRAMA PONTOS EM CIDADANIA

### Conceito

Pontos em Cidadania é um programa de pesquisa, ensino e extensão



IV Colônia de Férias

desenvolvido pelo Museu de História Natural e Jardim Botânico da UFMG. O programa busca trabalhar cidadania, por meio da sensibilização e conscientização ambiental e patrimonial dos funcionários da instituição, estudantes de escolas vizinhas e moradores do entorno, em especial aqueles em situação de vulnerabilidade social. Além disso, o programa realiza um trabalho continuado de mobilização comunitária na luta por emancipação social e efetivação de direitos humanos. O **Pontos em Cidadania**, que existe desde junho de 2011, tornou-se um instrumento de aproximação entre a instituição e o público interlocutor, estabelecendo uma oportunidade de diálogo profícuo junto à instituição. Além disso, promove uma co-responsabilidade na preservação da mata e do espaço comum. Este trabalho vem sendo realizado através de um conjunto de projetos:

**Vizinhos do Museu e Construindo Capital Social e Humano na Comunidade do entorno do MHNJB/UFMG**, que integram o Núcleo de Sensibilização e Mobilização; além dos projetos **Cidadania no Trabalho, Memória e Identidade, Laboratório de Relações Públicas e o Jardim Botânico vai à Escola**. Os projetos utilizam como metodologia base a pesquisa-ação, que prevê a análise continuada dos resultados, por meio de elaboração e comparações teóricas, e, conseqüente, reformulação do seu plano de ação. Partindo da idéia da arte e do ambiente lúdico como potências reflexivas, o programa se vale de oficinas, mostras de filmes, intervenções teatrais e musicais como ferramentas metodológicas essenciais. Até o momento, o programa já atendeu aproximadamente 3000 pessoas, direta ou indiretamente.

## ATIVIDADES REALIZADAS

O **Pontos em Cidadania** realizou dois encontros de formação dos professores da Escola Estadual Instituto Agrônomo, com carga horária de quatro horas por encontro e atendimento de 30 professores do 1º ao 9º ano do ensino Fundamental (26/05 e 17/07/2012). Além disso, foram realizadas assembleias comunitárias mensais, dentro das comunidades parceiras, criando um espaço de diálogo entre os moradores, no qual os problemas levantados durante a realização do diagnóstico puderam ser discutidos e soluções para os mesmos puderam ser deliberadas conjuntamente. O programa participou também do Comitê Gestor do Telecentro do MHNJB, de modo a contribuir para o processo de mediação dialógica com as comunidades beneficiadas, atendendo às expectativas e necessidades das mesmas. O Pontos em Cidadania recebeu ainda o lãurea de Menção Honrosa na XV Semana de Extensão da UFMG.

Ações e oficinas com moradores da comunidade, no período 2011 – 2012:  
-Apoio na organização do I Campeonato de Futebol Wellington Tadeu

- dos Santos, em homenagem a um dos moradores (11/2011 – 12/2011);
- Cortejo musical em parceria com o Centro de Formação Plug Minas e o núcleo Valores de Minas, dentro de uma das comunidades do entorno do MHNJB/UFGM
  - releitura de uma das cenas da obra shakespeariana Romeu e Julieta (01/2012);
  - Curso **Artes nas Férias** – introdução de elementos de teatro, musicalização e pintura, de forma lúdica e interativa (01/2012 – 02/2012);
  - Mobilização sobre a gestão do lixo na comunidade, em parceria com a Superintendência de Limpeza Urbana da Prefeitura de Belo Horizonte (SLU/ PBH), Instituto Nanuca de Desenvolvimento Sustentável (INSEA) e a REDESOL, com a apresentação da peça O menino e o montinho pelo grupo teatral Até Tu SLU? (03/2012);
  - Oficina **Memória e Identidade**, em parceria com o Plug Minas – trabalho da memória através da fotografia, utilizando as técnicas de pin-hole, fotografia digital e vídeo (03/2012 – 04/2012);
  - Mostra de vídeo: Príncipes e Princesas (05/2012);
  - Vamos fazer um filme – problematização da disposição inadequada do lixo na mata, oriundo das casas das comunidades do entorno do Museu. O produto desta oficina foi o filme O Sujismundo, feito com a técnica de animação interativa stop-motion (06/2012).
  - Curso de inclusão digital, em parceria com o Serviço Federal de Processamento de Dados (SERPRO) (06/2012 – 07/2012);
  - Teatro de bonecos em papel machê – trabalho sobre a questão do lixo na mata e sobre a reciclagem dos resíduos reaproveitáveis, produzindo a seqüência O retorno do Sujismundo (08/2012 – 10/2012);
  - Oficina **Memória e Som**, em parceria com o núcleo Valores de Minas, do Plug Minas – trabalho com as crianças da comunidade, que construíram instrumentos musicais a partir de materiais recicláveis e trabalharam alguns conceitos de musicalização, reforçando os laços com o passado. Isto se deu por meio do resgate de músicas tradicionais de seus familiares, adaptadas para ritmos populares (11/2012).
  - Oficina **Hip Hop no Beco** – abordagem da cultura Hip Hop em seus diferentes pilares, envolvendo formação de identidade, relação de pertencimento, apropriação e ocupação do espaço público, respeito, compromisso, construção coletiva e valor patrimonial. A reflexão foi realizada por meio da discussão, observação e prática do grafite, do rap e da dança de rua. Esta oficina partiu de sugestões das crianças do beco (público-alvo do projeto), durante assembleia geral para avaliação das atividades de sensibilização de 2012. A oficina foi construída em parceria com Monge Mc, Rei, Kdu dos Anjos e Ninja, que ministraram as atividades (01/2013).
  - Intervenção teatral – criação e apresentação de uma esquete de teatro, tratando a importância de os setores realizarem a segregação dos resíduos gerados no local

de trabalho. O teatro foi utilizado como estratégia de mobilização dos funcionários e estudantes do MHNJB, de forma a reforçar o trabalho de coleta seletiva, da Comissão de Resíduos Sólidos da instituição. Além disso, foram distribuídas novas lixeiras para uso interno, em cada um dos setores visitados (01/2013).

#### Produção audiovisual

- Oficina **Memória e Identidade**, resultado de uma parceria entre o programa **Pontos em Cidadania** (MHNJB/UFMG) e o Plug Minas (17min42seg) – vídeo apresentado na exposição **Memórias do meu Lugar** (05/2012);
- O Sujismundo – resultado da Oficina Interativa de Cinema de Animação (5min10s) – apresentado no I Festival de Curtas de Animação do Pontos em Cidadania, MHNJB/UFMG (09/2012);
- Programa **Pontos em Cidadania**: resultados 2011-2012 (5min46seg) – apresentado no I Encontro de Educação Ambiental da Rede Brasileira de Jardins Botânicos (10/2012).

#### Eventos

- Exposição **Museu na Rua**: o clima no mundo na sua cidade, realizada no canteiro central na Av. José Candido da Silveira e integrante da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia de 2011 (17 – 23/10/2011);
- Exposição **Memórias do meu Lugar**, em parceria com o Plug Minas e realizada na galeria da instituição parceira (10/05 – 08/06/2012);
- Feira de Ciências da Escola Estadual Instituto Agrônômico – Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (20/10/2012).

#### Produção científica

- Relatórios técnicos: Relatório final do Programa **Pontos em Cidadania** – PROEXT 2010 e PROEXT 2011 (29/08/2012 e 13/07/2012, respectivamente);
- Trabalho apresentado no VII Fórum Brasileiro de Educação Ambiental, em Salvador: Programa Pontos em Cidadania (31/03/2012);
- Trabalho apresentado no I Encontro de Educação Ambiental da Rede Brasileira de Jardins Botânicos, em Joinville: **Pontos em Cidadania**: um programa de extensão da UFMG (17/11/2012);
- Produto audiovisual apresentado no I Encontro de Educação Ambiental da Rede Brasileira de Jardins Botânicos, em Joinville: Programa **Pontos em Cidadania**: resultados 2011/2012 (5min46seg), (17/11/2012);
- Trabalho apresentado no XV Encontro de Extensão da Semana UFMG Conhecimento e Cultura 2012: Programa **Pontos em Cidadania** (16/10/2012). Neste evento, o programa **Pontos em Cidadania** recebeu prêmio de menção

honrosa.

-Trabalho apresentado no XV Encontro de Extensão da Semana UFMG – Conhecimento e Cultura 2012: Sensibilização e mobilização do Pontos em Cidadania: a arte e o lúdico como produtores



Oficina Memória e Som

de autonomia, independência e sustentabilidade (16/10/2012);

-Trabalho apresentado no XV Encontro de Extensão da Semana Conhecimento e Cultura UFMG 2012: Projeto Memória e Identidade (16/10/2012);

-Trabalho apresentado no XV Encontro de Extensão da Semana Conhecimento e Cultura UFMG 2012: O Jardim Botânico vai à Escola (16/10/2012);

-Manual/Cartilha: Museu na Rua: O clima no mundo e na sua cidade, 1. ed. Belo Horizonte, MG. 2011. 4p. (17/10/2011).

## PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E PATRIMONIAL

O programa de Educação Ambiental e Patrimonial do CENEX/MHNJB tem sido condutor das ações de extensão. Todas as suas atividades estão voltadas para as questões ambientais e da relação do homem com a natureza. É um processo de sensibilização, formação e educação por meio de cursos, encontros e atividades científico-culturais. Em 2011, durante o XIV Encontro de Extensão da UFMG foi concedida menção honrosa ao trabalho do Programa de Educação Ambiental e Patrimonial.

## MUSEOLOGIA E CONSERVAÇÃO

O patrimônio natural e cultural do MHNJB é formado pela reserva vegetal (espécies botânicas) e pelo acervo museológico, totalizando aproximadamente 140.000 itens. As várias coleções de caráter científico-cultural – importantes fontes de pesquisa e ensino – foram adquiridas e incorporadas através de coletas (recolha) e doações ao longo da existência da Instituição. O MHNJB dispõe também de vasta documentação iconográfica, que resgata a memória institucional e a de seu patrimônio museológico. Criado em 1994, o Setor de Museologia e Conservação (SEMC) é responsável pela coordenação e gerenciamento de atividades técnicas museais e de conservação/restauração, as quais envolvem guarda, estudo, preservação, conservação/restauração e divulgação do acervo do MHNJB. Esse setor tem como principal objetivo o desenvolvimento, a preservação e a comunicação do patrimônio museológico, colocando-o a serviço da coletividade para o ensino, a pesquisa e a extensão.

O SEMC recebe investigadores do Brasil e exterior para realização de pesquisas em nível de Mestrado e Doutorado, nas áreas de Ciências Biológicas e Humanas. E tem, como infraestrutura de investigação, as coleções mantidas na Reserva Museológica e, quando necessário, nas Reservas Científicas de Arqueologia.

Atualmente, apenas uma parcela do acervo museológico encontra-se em exposições de longa e curta duração, estando a grande maioria armazenada nas reservas museológica e científica, e também em fase de pesquisas, inventário museológico e processamento técnico. As coleções são constituídas por peças arqueológicas (orgânicas, cerâmicas, líticas, esqueletais, arte rupestre, louças, metais), paleontológicas (fósseis faunísticos e botânicos); geológicas (amostras de minerais, gemas, rochas e minérios); zoológicas (coleções ornitológicas, mastozoológicas, ictiológicas, helmintológicas e entomológicas); etnográficas (artefatos indígenas); arte popular (objetos cerâmicos utilitários e decorativos, e coleções do Vale do Jequitinhonha); e, ainda, conjuntos cenográficos artesanais e animados (dos Presépios do Pipiripau e Pipiripim), cartográficos (mapas e reproduções), e iconográficos/arquivísticos (fotografias e documentos históricos e da atualidade), além do patrimônio natural composto pela reserva vegetal/jardins (coleções de plantas vivas – orquídeas, bromélias e espécies nativas ou cultivadas na área verde) e plantas medicinais (horta didática – coleções de plantas vivas e amostras de drogas vegetais). Dentre os projetos de 2011 – 2012, destacamos: -continuação do inventário e informatização do acervo museológico;

- estudos para política de acervo do MHNJB;
- realização de exposições temporárias e itinerantes;
- conservação e higienização das exposições permanentes do museu;
- promoção e apoio aos eventos técnicos na área museológica;
- apoio na elaboração do **Programa Qualificação e Capacitação dos Servidores Tecnoadministrativos do MHNJB**;
- realização de cursos de qualificação (Mestrado e Doutorado);
- filiação do MHNJB ao ICOM (Conselho Internacional dos Museus) e cadastro no Comitê de Museus Universitários (UMAC).

Desde a sua criação, vêm sendo Desenvolvidas no MHNJB atividades de pesquisa que, aos poucos, foram se consolidando em centros de investigação em diferentes áreas do conhecimento. Essas atividades se fortaleceram, tornaram-se referência e passaram a constituir um corpo científico atuante dentro do Museu. A ideia da criação e formalização dessas estruturas teve como objetivo a institucionalização desses espaços. Nessa gestão, os Centros Especializados foram formalmente aprovados pelo Conselho Diretor do Museu, a partir da apresentação de um regimento interno que delimitou suas ações e relações com as Ciências Naturais.

## CENTRO ESPECIALIZADO EM ARQUEOLOGIA HISTÓRICA

O Centro Especializado de Arqueologia Histórica do MHNJB desenvolve pesquisas a partir de uma diversidade temática abrangente. Tomando como referência a sociedade mineira colonial, cabe ressaltar a estrutura agrária onde se destacam os sítios arqueológicos remanescentes de grandes fazendas e de unidades camponesas do período colonial. Conectando o universo rural com o urbano, existem os sítios remanescentes da atividade mineradora, que estão na própria origem da colonização das Minas Gerais. Outro tema pesquisado diz respeito à degradação ambiental, que pode ser percebida através dos vestígios das grandes cavas de mineração do século XVIII e das grandes fazendas do café, de fins do século XIX e princípio do século XX.

Permeando e interligando diferentes tipos de sítios e projetos, cabe, ainda, registrar uma Arqueologia da Escravidão e uma outra da Inconfidência Mineira. A possibilidade de articular estas diferentes temáticas potencializa o desenvolvimento de cada projeto, em particular, na medida em que os dados produzidos sempre podem ser utilizados em diferentes perspectivas. Ao longo dos anos de 2011 e 2012, o Centro Especializado em Arqueologia Histórica desenvolveu atividades no sentido de obter recursos para a construção de um laboratório com reserva

técnica. Tal espaço vai permitir solucionar tanto os problemas relacionados à pesquisa, quanto aqueles ligados à guarda e à conservação do acervo arqueológico.

## CENTRO ESPECIALIZADO EM ARQUEOLOGIA PRÉ-HISTÓRICA

O Centro Especializado em Arqueologia Pré-histórica – até 2010, chamado de Setor de Arqueologia – tem como objetivo estudar, a longo prazo, a arqueologia do estado de Minas Gerais. Também participa de projetos de média duração em outros estados, em conjunto com outros grupos de pesquisa. Sobretudo, desenvolve pesquisas de âmbito nacional sobre a tecnologia e a arte pré-histórica brasileiras. Também já organizou e participou de várias exposições temáticas. O Centro conta com três pesquisadores (Doutores) permanentes e uma técnica científica (Mestre), além de vários pesquisadores associados, Doutores ou Mestres. Afora as atividades de pesquisa (escavações, prospecções, levantamentos rupestres, estudos em laboratório), desenvolve atividades de extensão, como a organização de exposições, palestras e seminários temáticos.

Na área de ensino, participa do curso de graduação em Ciências Sociais (matérias optativas de Arqueologia) e do Mestrado em Antropologia (matérias obrigatórias e optativas) da FAFICH. Destaca-se que, nesse contexto, a Antropologia inclui a Arqueologia. Desde 2010, o centro participa também do ensino da Arqueologia, na graduação noturna, no curso de Antropologia. O centro recebe bolsistas de iniciação e de apoio técnico (FAPEMIG e CNPq), além de pesquisadores visitantes e pós-doutorandos. O Museu teve um crescimento considerável com a atual gestão. Os projetos de revitalização especificamente da Arqueologia, no entanto, ainda não foram concretizados, por razões que fogem ao âmbito de responsabilidade da atual Diretoria.

### Projetos

- **Arqueologia Do Alto e Médio São Francisco** – fase final, financiado pelo CNPq;
- **Arqueologia Pré-Histórica de Minas Gerais:** relações entre as bacias dos rios São Francisco e Jequitinhonha – financiado pela FAPEMIG e pela Missão Arqueológica Franco- Brasileira;
- **Arqueologia da Cultura Tupi-Guarani**, já em fase de publicação – financiado pelo CNPq e pela Missão Francesa;
- **Territórios e Afinidades Culturais na Pré-História do Centro e Norte Mineiros** – financiado pela FAPEMIG;
- **Arqueologia da Região de Diamantina e Montes Claros; Arqueologia da Bacia Superior do Rio Trombetas (Pará)** – financiado pela FAPEMIG e pela Missão Arqueológica Franco-Brasileira (desde 2010).

## Acervo

O Centro dispõe de um acervo excepcional. Destaca-se um grande número de esqueletos das populações de Lagoa Santa e também do Holoceno médio. Possui um rico acervo de vegetais pré-históricos – cultivados e silvestres – assim como levantamentos completos do registro rupestre de dezenas de sítios. Conta ainda com as coleções costumeiras de vestígios líticos, cerâmicos e de indústria óssea ou conchífera, provenientes das escavações realizadas pela equipe do centro, desde 1976, assim como algumas coleções reunidas por amadores, anteriormente a esta data.

## CENTRO ESPECIALIZADO EM ARTE E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

O projeto de pesquisa em Arte Ambiental do MHNJB desenvolve as possibilidades da criação artística numa relação direta com a natureza e o meio ambiente. A proposta é promover sensibilização e consciência ambientais, a partir da ação criadora da arte e de seus produtos. O MHNJB oferece um excelente campo de pesquisa, não só pela diversidade natural que abriga e por sua ambiência, mas também por sua vocação para o desenvolvimento de projetos que buscam associar a pesquisa ao ensino e à formação de público.

Este Centro Especializado foi criado no Verão no Museu, de 2009, e tem como infraestrutura um estúdio e uma oficina-atelier com equipamentos transferidos da Escola de Belas Artes, ou financiados por projetos ligados àFAPEMIG e ao CNPq. O quadro de funcionários conta com o coordenador, uma auxiliar administrativa, um técnico em tecnologia digital e bolsistas institucionais. Em seu tempo de existência, o centro já realizou as seguintes ações:

- Projeto binacional Muralismo, em que um grupo de estudantes e artistas da Argentina e do Brasil, numa proposta de intercâmbio cultural e acadêmico, utilizou-se da técnica do esgrafismo para registrar elementos comuns ao Museu. A primeira ação foi a pintura da lateral do Estúdio de Arte Ambiental com o tema Habitat do Museu. Posteriormente, foi lançado um edital para a seleção de artistas que trabalhariam na execução de outro mural tendo como tema o universo dos mitos e lendas brasileiros e o espaço natural do Museu.
- Oficina de Arte Ambiental em Nova Viçosa, envolvendo professores da rede pública, artesãos e crianças, realizada durante o seminário internacional **Grito: Brasil Salva a Amazônia**, em setembro de 2009.
- Documentário: Outros Olhares (18 minutos), realizado em formato de vídeo, que tem como tema a estrutura do museu e de cada um dos centros especializados, a partir de uma linguagem que apropria o olhar dos animais residentes no museu. A proposta é criar uma linguagem acessível às crianças, a qual fale do Museu, da vida e da ecologia de uma forma poética e criativa. Essa ação foi possibilitada através do

projeto Educação para o Conhecimento, financiado pela FAPEMIG e pelo CNPq. -Projeto de oficina de **Arte Ambiental** oferecido gratuitamente para professores da rede pública. Trabalhou-se com elementos comuns à natureza para, posteriormente, estes serem aplicados em sala de aula.

-Apresentação digital institucional do Museu de História Natural e Jardim Botânico.

## CENTRO ESPECIALIZADO JARDIM BOTÂNICO

O Centro Especializado Jardim Botânico (CEJB) desenvolve e apoia projetos de pesquisa e extensão, nas áreas de Biologia Vegetal, Zoologia, Ecologia e Educação. Para promover a conservação da Biodiversidade, o CEJB mantém coleções de plantas, entre elas, um acervo científico de plantas vivas (Orchidaceae, Bromeliaceae e plantas aquáticas), coleções ornamentais e didáticas de plantas, um viveiro de produção de mudas e uma reserva florestal de aproximadamente 60 hectares de área. Através de ações e projetos de Educação Ambiental, o CEJB tem como objetivo a popularização do conhecimento sobre a biodiversidade brasileira, em particular, do estado de Minas Gerais, e a promoção da sustentabilidade em todas as suas dimensões: ambiental, social, cultural, política e econômica. Nas atividades de ensino, além de apoiar e incentivar a utilização do MHNJB/UFMG como espaço educativo em várias disciplinas ministradas nas unidades acadêmicas da UFMG, o CEJB recebe vários estudantes de graduação e pós-graduação da UFMG e de outras universidades, que atuam nos projetos coordenados ou apoiados pelo centro.

Projetos de pesquisa e extensão desenvolvidos em 2011 – 2012

**-Programa Pontos em Cidadania** (recebeu a láurea de Menção Honrosa na



XV Semana de Extensão da UFMG);

-Projeto **Redescobrimo o Museu:** novos olhares sobre o acervo e a biodiversidade do MHNJB (trabalho premiado na categoria: Relevância Acadêmica, no XIV Encontro de Extensão da UFMG);

-Projeto **O Jardim Botânico vai à Escola**, que atua junto à comunidade escolar do entorno do MHNJB/UFMG;

Levantamento Florístico e Fitossociológico de um Trecho de Floresta Estacional Semidecidual na Serra do Gandarela, APA Sul RMBH – MG;

-Levantamento etnobotânico junto às comunidades do entorno da Serra do Gandarela, APA Sul RMBH – MG;

-Fomento às pesquisas com flora e fauna da reserva do MHNJB;

-Parceria nas ações de educação ambiental do Programa de Educação Ambiental e Patrimonial do Centro de Extensão do MHNJB/UFMG.

Exposições realizadas em 2011 – 2012

-**Mas isso é uma Orquídea? Conhecendo a Coleção de Orquídeas do MHNJB**(20/03 –12/06/2011);

-**Do Macro ao Micro: Uma Viagem pelo Mundo Vegetal do MHNJB** (20/03 – 12/06/2011);

-**Serra do Gandarela: Paisagens e Biodiversidade** – visita técnica e exposição no MHNJB/UFMG (20/03 – 12/06/2011);

-**Museu na Rua: O Clima no Mundo e na sua cidade** – evento integrante da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia de 2011, realizada em local público – no canteiro central da Av. José Cândido da Silveira (17 – 23/10/2011);

**Memórias do meu Lugar** – parceria entre o MHNJB/UFMG e o projeto Plug Minas do Estado de Minas Gerais, com exposição na galeria do Plug Minas (10/05 – 08/06/2012);

## CENTRO DE REFERÊNCIA EM CARTOGRAFIA HISTÓRICA (CRCH)

O Centro de Referência em Cartografia Histórica (CRCH), criado em 1999, tem como sede principal o Palacinho, no MHNJB, e, como objetivo, divulgar documentos que compõem o seu acervo e os resultados de pesquisas sobre os mesmos. Compete a ele, ainda, viabilizar estudos sobre a evolução dos métodos e das técnicas de representação cartográfica e sobre a formação e a valorização de territórios; mobilizar estudiosos de diversas áreas científicas, interessados em ampliar as fronteiras do conhecimento sobre a Cartografia Histórica e desenvolver ações pedagógicas junto aos professores e aos estudantes do ensino médio e superior, na área da Cartografia Histórica e em áreas afins. Entre as ações e produtos do CRCH, nessa gestão, estão: a realização de diversas

exposições itinerantes e de eventos como o **Seminários às Quintas** e as **Oficinas de Outubro**; a criação de materiais pedagógicos – como Quebrando a cabeça com mapas – e bibliográfico, em meio impresso e digital. Digno de nota foram, também, as participações, como organizadores, nos seminários da RIMC, nos anos de 2010, 2011 e 2012.

O Centro promoveu, também, atividades relacionadas à organização de visitas à sua mostra permanente, com o apoio de diferentes mídias, e à realização de mostras de curta duração, fora dos seus espaços de exposição.

## CENTRO DE REFERENCIA EM PATRIMÔNIO GEOLÓGICO (CRPG)

Com o intuito de promover práticas extensionistas significativas e pesquisa no âmbito da geologia, foi criado, em 2010, o Centro de Referência em Patrimônio Geológico (CRPG). Um de seus objetivos é promover a difusão da geologia e da geodiversidade, permitindo a sensibilização do público para a geoconservação.

Dentro desse contexto, são objetivos do CRPG: propiciar a realização de estudos – inclusive atividades laboratoriais – sobre substâncias minerais, especialmente as gemas; propiciar pesquisas ligadas ao inventário o patrimônio geológico; evidenciar o valor científico-educativo-cultural do patrimônio geológico; promover processos de ensino informal da mineralogia, gemologia e geoconservação, entre outras disciplinas escolares e científicas; contribuir para a mobilização de estudiosos de diversas especialidades e países interessados em explorar as fronteiras desse conhecimento, tornando-o, também, interdisciplinar ou transdisciplinar. O CRPG foi idealizado, ainda, com o objetivo de possibilitar que a população tenha acesso a este tipo de informação e perceba a complexidade e o tempo que a natureza levou para construir as paisagens atuais. A difusão do conhecimento geológico é fundamental na promoção da geoconservação: a compreensão do significado do patrimônio geológico em ambientes não formais de ensino pode promover a conscientização do cidadão da necessidade de sua proteção.

Tendo consciência do enorme valor do patrimônio geológico do Estado de Minas Gerais, tanto do ponto de vista da história da exploração mineral e da geodiversidade, quanto em nível científico, didático, estético e cultural, está em desenvolvimento um conjunto de iniciativas no CRPG. Essas iniciativas envolvem ações de extensão condizentes com experiências de sucesso já desenvolvidas em Portugal – notadamente o programa de inovação pedagógica em geociências **Rocha Amiga** (<http://rochamiga.fc.ul.pt>).

Em 2010, foi aprovado pela FAPEMIG um projeto com o objetivo

de desenvolver pesquisas e implementar metodologias e ações socioeducativas baseadas na experiência do Programa **Rocha Amiga**. O foco está sobre três sítios geológicos pilotos da região do Quadrilátero Ferrífero, localizados próximos a escolas de ensino fundamental. Desta forma, o projeto visa a sensibilizar a comunidade escolar para a importância científica, didática, paisagística/estética, cultural e socioeconômica do patrimônio geológico de seu entorno. Outra iniciativa é a concepção da exposição permanente **Jardim Geológico do Quadrilátero Ferrífero**. Esta proposta foi desenvolvida em parceria com a Casa da Botânica e o CENEX do MHNJB/UFMG e consiste na produção de exposição de mesmo título, cujo objetivo é desenvolver o conhecimento científico sobre as rochas e plantas do Quadrilátero Ferrífero.

#### DATAPLAMT – CENTRO ESPECIALIZADO EM PLANTAS AROMÁTICAS, MEDICINAIS E TÓXICAS

O Centro Especializado em Plantas Aromáticas, Medicinais e Tóxicas do MHNJB é o responsável por guardar e manter as coleções de plantas aromáticas e medicinais, vivas edesidratadas da UFMG. Ele dispõe de uma horta didática, que compreende diferentes espécies de plantas medicinais. Por intermédio do DATAPLAMT, o visitante pode observar amostras de drogas vegetais, ou seja, as plantas das quais se extraem os princípios ativos dos medicamentos. Além disso, encontram-se disponíveis para consulta fotos e dados concernentes às plantas medicinais devidamente catalogadas. Tudo isso para que o visitante tenha acesso às informações necessárias para um bom uso das plantas. Outro objetivo do espaço é promover a divulgação dos aspectos técnico-científicos sobre as plantas. Na gestão 2011 – 2012, deu-se continuidade aos trabalhos de revitalização do espaço, iniciados em 2005.

#### ESPAÇO INTERATIVO DE CIÊNCIAS DA VIDA (EICV)

O Espaço Interativo Ciências da Vida do MHNJB da UFMG (EICV) está em fase de implantação e tem inauguração prevista para maio de 2013. Trata-se de um espaço singular que mescla elementos da pedagogia tradicional apresentada em museus com a pedagogia renovada pela tecnologia. Apresenta caminhos didáticos para uma educação em ciências da vida que valorize os processos da experimentação, associados aos modelos anatômicos. Acredita-se que os jogos interativos dinâmicos e os conteúdos científicos concretos possam mudar o paradigma de aprendizado e ensino em museus. A escolha dos conteúdos explorados nos jogos interativos e nos vídeos está de acordo com o

conceito de cada espaço individualizado em sala temática. As abordagens feitas pelas instalações interativas estão de acordo com as possibilidades cognitivas dos alunos/ visitantes e completam o conteúdo. De maneira lúdica, elas também desafiam, com a intenção de transformar a curiosidade e a experimentação em conhecimento científico.

Cada espaço caracteriza-se pelas temáticas ali expostas, as quais atravessam a História Natural, com exposição evolutiva de crânios, modelos anatômicos, apresentação de fenômenos e conceitos, experimentação e imersão em ambientes interativos especialmente projetados. Não há acúmulo de peças expostas, não há o enciclopedismo e não se enfatiza a contemplação. Com isso, ao contrário do incentivo à passividade dos visitantes, propõe-se o diálogo por meio de aparatos acionados por esses objetos. Tais aparatos incluem painéis, dioramas, recursos cênicos, luzes e sons, vídeos, jogos e uma célula de imersão. Essas instalações não são apenas ilustrações estáticas, uma vez que foram planejadas com a preocupação de acrescentar conteúdo de qualidade à interação promovida pela tecnologia. Espera-se, assim, combinar entretenimento e educação num ambiente agradável, sem comprometer as mensagens educacionais. Todas as salas do Espaço Interativo terão vídeos ou instalações audiovisuais com o objetivo de complementar a abordagem dos conteúdos. Professores do Instituto de Ciências Biológicas da UFMG fizeram o processo de transposição didática, nas salas representativas, dos sistemas fisiológicos e biofísicos e da célula humana. Professores da Escola de Belas Artes da UFMG e outros profissionais elaboraram os projetos de desenvolvimento das instalações interativas e o desenvolvimento da produção audiovisual.

O EICV conta com as seguintes salas:

**Corpo e Movimento:** apresenta o aparelho locomotor humano, que é um conjunto de estruturas pertencentes ao sistema esquelético, muscular e articular, responsáveis pela movimentação do corpo.

**Digestão e Nutrição:** aborda os conceitos fundamentais, as principais estruturas e funções, além de trabalhar a promoção da saúde no âmbito da alimentação balanceada e saudável e de ilustrar algumas patologias associadas aos órgãos em questão.

**Coração e Circulação:** proporciona, de forma lúdica, o conhecimento da função e importância dos sistemas cardíaco e vascular, através de atividades interativas, vídeos e observação de modelos anatômicos.

**Reprodução:** busca, com o auxílio de modelos anatômicos, jogos interativos e painéis, esclarecer as dúvidas referentes ao sistema reprodutivo humano e transmitir, didaticamente, o conhecimento acadêmico à população.

**Célula ao alcance das mãos:** expõe o material A célula ao alcance da mão,

adquirido do Museu de Ciências Morfológicas do ICB/ UFMG, além de outros materiais adicionais, como microscópios para visualização de lâminas preparadas de tecidos e células. Aqui, o visitante poderá manusear cada peça.

**Sentidos:** busca imergir o visitante em um espaço onde o conteúdo científico sobre a percepção sensorial se combina à possibilidade de experimentação dos sentidos, permitindo uma conscientização dos estímulos sensoriais e das sensações desencadeadas pelo processamento corporal dos mesmos.

**Sentir, lembrar e agir:** tem como objetivo básico despertar no visitante a fascinação e a curiosidade pelo sistema nervoso. Através dos modelos, peças, vídeos e jogos interativos, inicia-se uma viagem pelo universo enigmático das funções e responsabilidades do cérebro, medula, nervos e neurônios.

## CENTRO ESPECIALIZADO EM PALEONTOLOGIA

A partir de 2009, iniciou-se o processo de criação do Centro Especializado em Paleontologia. O acervo, o qual estava sob a guarda do Setor de Museologia e destinado apenas a pesquisas esporádicas, passou a ser utilizado de forma frequente em pesquisas e documentação científica. As informações sobre esse acervo foram introduzidas no banco de dados informatizado Specify. Foi estabelecida a revisão das peças e a determinação do material faltante ou perdido, assim como a identificação do material que se encontrava ainda sem a devida classificação. Iniciou-se o estudo de material de pequenos mamíferos procedentes da Toca da Boa Vista, Bahia, coletados pelo professor Castor Cartelle. Foram identificadas diferentes espécies de roedores e iniciou-se o trabalho com marsupiais, morcegos, assim como aves, répteis e anfíbios.

Para o Centro Especializado em Paleontologia, ainda em fase de implantação, foi nomeado, como curador das coleções, o paleontólogo e professor do ICB Mário Cozzuol. Sua equipe de pesquisadores e orientandos já iniciou estudos sobre determinados fósseis dessas coleções. Juntamente com a Diretoria, vem sendo buscado um espaço específico para abrigar esse acervo e uma estrutura administrativa que possibilite o desenvolvimento de trabalhos interinstitucionais no âmbito da pesquisa, do ensino e da extensão.

## ASSESSORIA DE COMUNICAÇÃO E EVENTOS

Para dar visibilidade à instituição e agregar o valor da marca MHNJB, junto a seu público, seja ele constituído de pessoal interno ou externo, a gestão percebeu a necessidade de montar um Plano de Comunicação no Museu. O primeiro passo foi a contratação de estagiários de criação visual e jornalismo.

Depois, houve a elaboração da identidade visual do Museu, a criação do site e a implantação da Assessoria de Comunicação e Eventos. Hoje, a Assessoria conta com 1 funcionário e 2 bolsistas do curso de Comunicação Social, que trabalham para a promoção de ações, as quais divulguem aos diversos públicos os propósitos do MHNJB como espaço que alia educação, pesquisa, arte e cultura. No Setor de Comunicação, são desenvolvidas as seguintes ações:

-Âmbito interno:

Jornal Fala Cutia

Relacionamento com funcionários

-Âmbito externo:

Assessoria de Imprensa

Produção de projetos

-Âmbito público:

Ações de publicidade

A partir dessa metodologia, o setor atingiu os seguintes resultados:

- Ampliação do público atingido pelas ações do Museu;
  - Públicos mais conscientes da importância das ações realizadas pelo MHNJB;
  - Integração dos públicos com a educação e a produção de arte e conhecimento;
  - Melhoria na comunicação interna do quadro de funcionários da instituição.
- Pelo trabalho realizado, o setor de Comunicação recebeu, em 2009, o prêmio de Menção Honrosa no XII Encontro de Extensão da UFMG.

## PROJETOS E CAPTAÇÃO DE RECURSOS

Foram aprovados 18 projetos relativos a obras e manutenção totalizando R\$ R\$10.113.578,13 (dez milhões, cento e treze mil, quinhentos e setenta e oito reais e treze centavos) de recursos.

## REDES E PARCERIAS

O MHNJB tornou-se referência de gestão dentro da Universidade e presença atuante no universo de museus em Minas Gerais e no Brasil. Estabelecer parcerias, abrir portas e trocar experiências são fatores fundamentais numa instituição dinâmica, inovadora e consciente da potencialidade das relações em cooperação. Sob essa ótica, o Museu tem expandido suas

atividades e criado parcerias produtivas com redes interativas de museus e de espaços de ciência, em âmbito interinstitucional, nacional e internacional.

O MHNJB integra a Rede de Museus da UFMG, a Rede Informal de Museus e Centros Culturais (RIMC) e a Rede Nacional de Jardins Botânicos. Além disso, o MHNJB é filiado institucionalmente ao Conselho Internacional de Museus (International Council of Museums – ICOM), está inscrito no Comitê de Museus e Coleções Universitárias (University Museums - UMAC) e se encontra cadastrado no Instituto Brasileiro de Museus (IBRAM).

## PUBLICAÇÃO - ARQUIVOS DO MUSEU

Após a retomada da publicação científica Arquivos do Museu de volume XX, foi publicado, no período 2011 – 2012, o volume XXI – tomo I e II – e o volume XXII encontra-se em fase de finalização. Com a continuidade dos Arquivos do Museu, consolida-se a meta de manter a periodicidade semestral da publicação. Isso garante aportes financeiros de instituições de pesquisa, reforçando a presença do Museu e de seus pesquisadores no meio científico internacional.

A fim de institucionalizar a publicação e reforçar sua credibilidade científica, foi criado o Conselho Editorial dos Arquivos do Museu, composto por um editor, uma secretária, conselheiros e consultores –pessoas de renome na comunidade científica – o que assegura de forma inquestionável a idoneidade do material publicado. O aporte financeiro tem sido garantido anualmente pela PROPLAN e a infraestrutura de produção, programação visual e administração é fornecida pelo Museu.

## OUTRAS PUBLICAÇÕES

Além dessa publicação impressa, foram produzidas mídias digitais com o resultado dos encontros, seminários e projetos realizados no Museu, tais como:

- Portifólio e Guia do Educador (CENEX/MHNJB/ UFMG);
- Museu em Debate – Workshop Vocações, Diretrizes e Metas do MHNJB (1) (MHNJB);
- Museus em um mundo em transformação: novos desafios, novas inspirações para formação de público (MHNJB);
- Nascimento, paixão e morte, segundo Pipiripau – Digitalização do filme do diretor José Adolfo Moura, de 1988 (MHNJB);
- Outros Olhares (Centro especializado Arte e Educação Ambiental/MHNJB).

Os centros especializados também realizam publicações próprias de relevância científico-acadêmica. Há, ainda, a publicação de peças gráficas de divulgação dos eventos artísticoculturais, como o projeto QUATRO ESTAÇÕES.

## PROJETOS EM ANDAMENTO

Os projetos em andamento incluem:

- Infraestrutura de apoio ao visitante em locais estratégicos, como no espaço de Arte e Educação Ambiental e no Observatório Astronômico.
- Criação de um **Laboratório para Tratamento e Reserva Técnica do Acervo Arqueológico Histórico**. Este laboratório e reserva técnica será construído numa área de 338 metros quadrados. A maior parte do terreno será destinada à reserva técnica e o restante ao laboratório para tratamento e análise de materiais.
- Proposta de criação de um Portal do Museu, na Av. José Cândido da Silveira.
- Restauração, ampliação e modernização do Presépio do Pipiripau
- Implantação do laboratório do Curso de Extensão de Ciências Socioambientais, em parceria com o Departamento de História. O projeto envolve pesquisadores que propõem uma interação sistematizada com a sociedade e com a rede de ensino, no que se refere à consciência ecológica e à preservação da vida.
- Reconstrução da **Rede de Alta Tensão** com passagem subterrânea.



# NORMAS DE PUBLICAÇÃO



## INSTRUÇÕES AOS AUTORES

- 1 – Os manuscritos enviados à Revista Arquivos poderão ser redigidos em Português, Inglês ou Espanhol com resumo em uma das outras línguas.
- 2 – Os manuscritos serão submetidos à apreciação do Conselho Editorial e Científico, que se reserva o direito de aceitar ou recusar os trabalhos submetidos.
- 3 – Reserva-se à revista o direito de fazer modificações nos manuscritos para fins de uniformização editorial. O material gráfico deverá ser entregue em arquivo digital aberto.
- 4 – Os manuscritos publicados na revista passarão a ser da sua propriedade editorial mediante a transferência de direitos autorais.
- 5 – O processo de revisão (peer review) seguirá as seguintes etapas:

- a) protocolados, registrados em base de dados para controle;
- b) avaliados quanto à apresentação física e a documentação, podendo ser devolvido ao autor para adequação às normas, antes do encaminhamento aos consultores;
- c) encaminhados ao Editor Geral que indicará consultores em conformidade com as áreas de atuação e qualificação;
- d) após receber os pareceres, o Editor avalia e emite o parecer final que decide pela aceitação do artigo sem modificações, pela recusa ou pela devolução aos autores com as sugestões de modificações. Cada versão é sempre analisada pelo Editor, responsável pela aprovação final.

### Sobre a apresentação dos manuscritos

Os manuscritos devem ser encaminhados em CD, utilizando o programa “Word for Windows”, para textos, legendas, notas e bibliografias, fonte “Times New Roman”, estilo normal, tamanho 12, digitados em espaço 1,5mm, padrão A4, em duas vias impressas em papel padrão isso A4, com margens de 2,5mm, limitando-se a 30 laudas, incluindo as páginas preliminares, texto, agradecimentos, referências e ilustrações;

Utilizar o programa Photoshop para fotos;

Para mapas e desenhos – Corel Draw, Illustrator ou Acad

Utilizar o Excel para tabelas

A bibliografia deve obedecer as normas da ABNT

Todo manuscrito deverá ter a seguinte estrutura e ordem:

- a) páginas preliminares:

Página 1: Título e subtítulo – português, inglês e espanhol;

Autor(es) – nome completo acompanhado da profissão, titulação, cargo, função e instituição, endereço postal e eletrônico do autor responsável pela correspondência;

Indicação da categoria do artigo: Pesquisa, revisão teórico, artigo reflexivo e relatos de experiências.

Página 2: Título do artigo em português

Resumo e palavras-chave (português, inglês e espanhol. O resumo deve conter até 250 palavras, com espaçamento simples em fonte com tamanho 10.

Página 3: a partir desta página apresenta-se o conteúdo do manuscrito precedido pelo título em português.

b) Texto – introdução; desenvolvimento; conclusões ou considerações finais.

c) Agradecimentos (opcional);

d) “Citações e referências bibliográficas: as normas da revista seguem aquelas da APA. Resumindo:

O sobrenome do autor vem primeiro, seguido do nome. No caso de haver vários autores, a indicação “*et al.*” será colocada a partir do terceiro nome.

A data da publicação vem em terceiro lugar. Um título de livro ou de revista vem grifado. O título de artigo em periódico ou comunicação vem escrito em caracteres normais. No caso de periódico, indica-se, depois do nome deste, o volume, e a seguir o fascículo entre parênteses, seguido de dois pontos e da paginação.

No caso de periódico veiculado apenas pela Internet, indicar a data de consulta e o endereço, o localizador de recursos uniformes (URL).”

## **Sobre o encaminhamento dos manuscritos**

Os manuscritos devem ser enviados acompanhados de ofício de encaminhamento contendo nome do(s) autor(es), endereço para correspondência, e-mail, telefone e fax, e declaração de colaboração na realização do trabalho e autorização de transferência dos direitos autorais para a Revista Arquivos do Museu de História Natural e Jardim Botânico.

Para os manuscritos resultados de pesquisas envolvendo apoios financeiros estes deverão estar claramente identificados e o(s) autor(es) deve(m) declarar, juntamente com a autorização de transferência de autoria, não possuir(em) interesse(s) pessoal, comercial, acadêmico, político ou financeiro no manuscrito.

Os manuscritos devem ser enviados para:

Revista Arquivos do Museu de História Natural e Jardim Botânico

Assessoria de Comunicação

Rua Gustavo da Silveira, nº 1035 – Bairro Santa Inês

Belo Horizonte – MG – Brasil

CEP: 30.080-010

Fone: 55(31) 3409.7607

E-mail: arquivos@mhnbj.ufmg.br