# MAGNETISMO DE TINTAS RUPESTRES

**Aluno: Filipe Barbosa Pereira**
**Orientador: Paulo Costa Ribeiro**
**Co-Orientador: Hélio Ricardo Carvalho**

## 1. INTRODUÇÃO

Há, atualmente, vários meios de se conseguir uma datação precisa e confiável dessas obras, porém, todas elas apresentam certo grau de avaria ao material que, como patrimônio histórico e passível de trazer informações relevantes da nossa história, deveria ser mantido intacto, evitando maiores danos que os causados pelo próprio tempo e, em alguns casos, por depredadores inconseqüentes.

Mais do que patrimônio histórico, essas pinturas já são vistas como possiveis ensinamentos e ferramenta de passagem de cultura de geração em geração. Dessa forma, essas pinturas tem um valor atribuido enorme, pois, muitas vezes, serão a única fonte de informação sobre um povo, sua tecnologia, seu comportamento, entre outros fatores.

Uma das formas utilizadas para a datação de obras rupestres faz uso do magnetismo, através da magnetização remanente em suas tintas, contudo, já sabemos que existem alguns fatores que precisam ser eliminados para que consigamos estudar essa magnetização, como a magnetização da rocha onde se encontra a pintura, magnetizações secundárias na própria pintura, entre outros. Nossos estudos dizem respeito ao desenvolvimento desse novo método.

## 2. OBJETIVOS

Nossa pesquisa objetiva um método prático e seguro de obtermos datações de pinturas rupestres, *in loco*, de maneira que possam ser preservadas as características originais do material analisado.

Mais do que isso, objetivamos, no estágio em que nos encontramos de nossas pesquisas, entender e, através desse conhecimento, nos capacitar para eliminar a influência de outros campos magnéticos inerentes a todos os tipos de ambientes onde possa ser encontrada uma pintura.

## 3. METODOLOGIA

No método atualmente em uso, retira-se um fragmento da pintura, o qual é encaminhado a um laboratório, para ser analisado por um aparelho de alta sensibilidade ao campo magnético, o SQUID. Tal método, embora eficiente em sua análise, mostra-se impróprio, em se tratando de obras de suma importância histórica, pois danifica o material.

Tendo como principal meta a preservação arqueológica, utilizamos em nossos testes o Fluxgate. Por ser um aparelho portátil, pode ser levado para a medição do campo magnético no local original da peça, não havendo a necessidade de retirada de qualquer fragmento, garantindo assim a integridade da mesma.

Nossos primeiros testes comprovaram que a magnetização gravada é coerente com o campo magnético contemporâneo ao momento de confecção da amostra, a qual foi realizada em local distante do local de análise, com campo diferente deste.

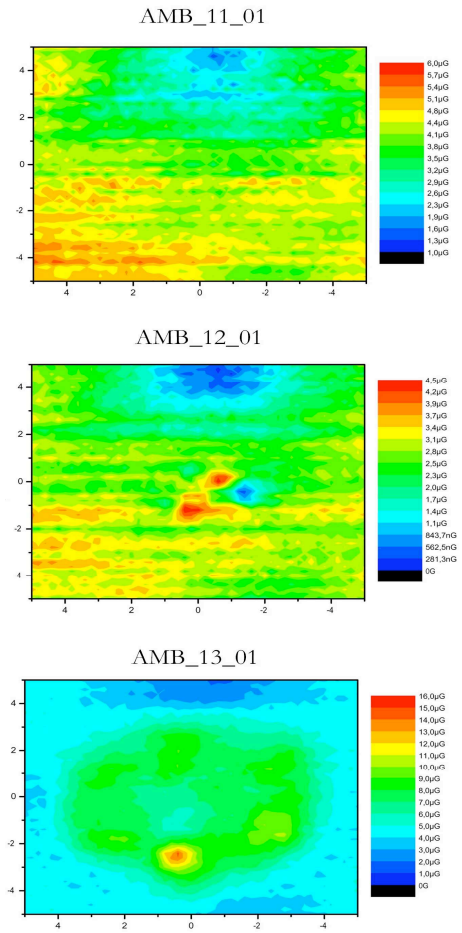


**Ilustração 1 : Mapas magnéticos**

Após a confirmação desta remanência, decidimos utilizar o mesmo material usado pelos autores destas obras rupestres, ou seja, terra e fragmentos de pedras pintando em pedras encontradas no campus da PUC-Rio. Confeccionamos mostras de pinturas: a primeira, com terras e fragmentos de pedras puros; a segunda, utilizando água como liga (como muitas dessas pinturas foram feitas, haja vista as tintas indígenas); e a terceira,

**Ilustração 2 : Pcachorro**

**Ilustração 3: Pugrande**

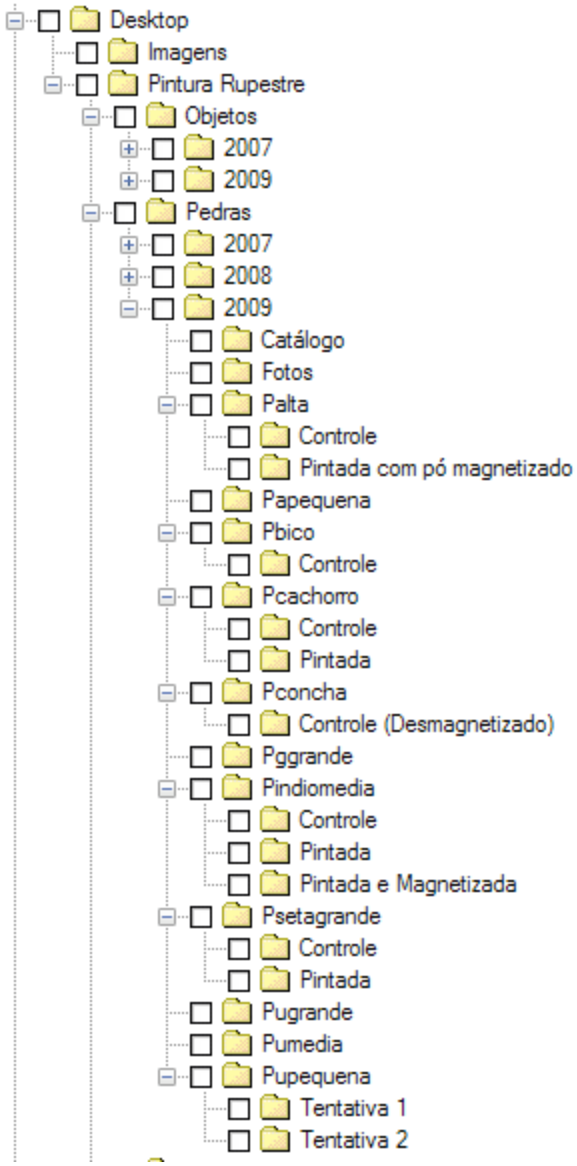


**Ilustração 4 : Árvore das pastas**

utilizando clara de ovo como liga, como alguns pintores renascentistas, que fabricavam suas próprias tintas.

Por último, desenvolvemos toda uma metodologia para a organização de nossos arquivos e idéias. Isso se mostrou necessário a partir do momento que esses documentos ficaram numerosos precisando serem divididos em pastas e subpastas, ser utilizado um método de nomenclatura para eles e até mesmo fotos das pedras pintadas que agora passaram a ser catalogadas e ganharam, cada uma delas, uma subpasta com todos os seus arquivos e sua foto.

Além de uma questão de organização imprescindivel para o bom entendimento e aproveitamento de tudo que está sendo desenvolvido, as fotos mostraram-se, na prática, um

ótimo meio de analisar os arquivos de campo já que com uma foto na posição em que a peça foi posta no fluxgate, podemos comparar a imagem real com a imagem do campo diretamente no computador e tirar as devidas conclusões.

Também passou a ser de grande valor o já existente caderno de iniciação cientifica que contém agora todas as informações necessárias para que a continuidade e avanço das pesquisas sejam bem delineados sem correrem o risco de voltarem em problemas antigos e idéias que não deram certo.

## 4. DESAFIOS

Ao fazer mais alguns testes, utilizando os métodos descritos acima, ficou claro que não havia um padrão simples de análise, isto é, nem sempre conseguiamos, ao rotacionar a pintura no fluxgate, que o seu campo girasse também de forma que confirmasse que o que estava sendo visto era o campo remanente.

Alem disso, outros problemas foram detectados como a limitação de nossas ferramentas em medir campos em superficies irregulares, ou seja, com variações de altura (distância da fonte do campo até o sensor do fluxgate) e a forte influência do campo magnético da rocha.

## 5. CONCLUSÕES

Após uma bateria de testes, ficou claro que era válido considerar que as pinturas possuem campo remanente, porém, esse nem sempre é o único campo presente. Para resolver esse problema, nos voltamos a forma como essas pinturas se magnetizam na natureza.

A variação do campo magnético terrestre no que diz respeito a inclinação e declinação ao longo dos milhares de anos que o material fica exposto, ao ser considerada, torna claro que as rochas, assim como as pinturas, possuem um campo magnético secundário, ou seja, além daquele primeiro campo adquirido no momento da confecção da obra, que mais tarde será chamado de campo remanente, a rocha e a pintura adquirem, ao longo dos anos, magnetizações secundárias induzidas pela Terra que não possui mais um campo na mesma direção que antes.

Mais do que isso, percebemos que algumas rochas, devido a coersividade de seus minerais, são mais resistentes contra magnetizações secundárias – possuindo um campo resultante composto predominantemente pelo campo remanente – e outras menos resistentes – fazendo com que seu campo resultante seja predominantemente o campo secundário. Nos dois casos, sabemos ser possível, através de métodos destrutivos, obter informações que dizem respeito apenas ao campo remanente.

Por último, é válido considerar que alguns problemas ainda não possuem solução não-destrutiva conhecida como o exemplo exposto acima e do desafio apresentado de retirar a influencia do campo magnético da rocha.

Sendo assim, fica enfatizada a necessidade de serem continuadas as pesquisas para que possamos, num futuro não muito distante, alcançar nosso principal objetivo de sermos capazes de datar não só pinturas magnéticas como qualquer artefato sucetível ao magnetismo sem qualquer degradação dos mesmos contribuindo, com isso, para toda a comunidade científica e para a humanidade.

Se pretendemos saber daonde viemos e para onde vamos, conhecer e preservar nosso passado é imprescindível.

## 6. AGRADECIMENTOS

Agradeço a Romeu Motta Carvalho, ex-aluno da PUC-Rio que participou desse projeto durante 2 anos e, sendo muito prestativo e comprometido com a continuidade de seu trabalho junto com o professor Paulo, me passou todo conhecimento necessário para que nas primeiras semanas eu já me sentisse totalmente a vontade dentro do projeto.

Agradeço a Hélio Ricardo Carvalho, técnico em física da PUC-Rio, sem o qual meu trabalho não teria tido o mesmo foco já que foi essencial para me ajudar a "filtrar" boas idéias e entender os resultados.

Agradeço a Paulo Costa Ribeiro, por acreditar em mim, incentivar-me e confiar-me uma pesquisa de tamanha importância tanto para o meio cientifico, quanto para os meios histórico e artístico.

Agradeço a Cosme Ferreira da Ponte Neto por ter feito parte de uma série de esclarecimentos na oportunidade que tive de conversar com ele tendo sido essencial, nessa ocasião, para a produtividade de meu trabalho.

## 7. REFERÊNCIAS

1. RIBEIRO, P. C.; BARROS, Henrique Lins de; PORTINARI, J C; WOLFF, Cristina Santos; KAFENSZTOK, Sula Morbey; CARVALHO, Helio Ricardo; AVALOS, Daniel Acosta; SYMKO, O G; BRUNO, Antonio Carlos Oliveira. The Magnetic Imaging of Oil Paintings. Superconductor Science and Technology, v. 17, n. 6, p. 25-26, 2004.

2. RIBEIRO, P. C. ; BRUNO, Antonio Carlos Oliveira ; CARVALHO, Helio Ricardo ; KAFENSZTOK, Sula Morbey ; ALMEIDA, Priscilla Oliveira de ; WOLFF, Cristina Santos; BARROS, Henrique Lins de ; AVALOS, Daniel Acosta ; SYMKO, O G . Magnetic memory of oil paintings. Journal of Applied Physics, v. 102, p. 074912-1-074912-3, 2007.

3. RIBEIRO, P.C.; CARVALHO, H.R.; CARDOSO, F.; PROUS, A.; BARROS, H. L.; ACOSTA-AVALOS, D. Arqueomagnetismo aplicado ao estudo das pinturas rupestres da Serra do Cipó – MG: resultados preliminares – Capítulo do livro "Arqueologia e Patrimônio de Minas Gerais" - P. 57 – 71. 2007.