

# Canindé

Revista do Museu de Arqueologia de Xingó



ISSN 1807-376X

EDIÇÃO DIGITAL: ISSN 1809-8975

# Canindé

Revista do Museu de Arqueologia de Xingó

Nº 8

dezembro/2006



# Canindé

Revista do Museu de Arqueologia de Xingó

## EDITOR

José Alexandre Felizola Diniz

MAX, Universidade Federal de Sergipe

## COMISSÃO EDITORIAL

Albérico Queiroz	UNICAP
Ana Lúcia Nascimento	UFRPe
André Prous	UFMG
Aracy Losano Fontes	UFS
Beatriz Góes Dantas	UFS
Cláudia Alves Oliveira	UFPe
Emílio Fogça	UCG
Gilson Rodolfo Martins	UFMS
José Alexandre F. Diniz Filho	UFG
José Luiz de Moraes	MAE/USP
Josefa Eliane de S. Pinto	UFS
Márcia Angelina Alves	MAE/USP
Maria Cristina de O. Bruno	MAE/USP
Marisa Coutinho Afonso	MAE/USP
Pedro Ignácio Schmitz	IAP/RS
Sheila Mendonça de Souza	FIOCRUZ
Suely Luna	UFRPe
Tânia Andrade Lima	M.N/UFRJ

Pede-se permuta  
Ou demande l'échange  
We ask for exchange  
Pede-se canje  
Si richiede lo scambo  
Mann bitted um austausch

Home Page: [www.max.org.br](http://www.max.org.br)

E-mail: [max@ufs.br](mailto:max@ufs.br)

A revisão de linguagem, as opiniões e os conceitos emitidos nos trabalhos são de responsabilidade dos respectivos autores.

## EDITORIAL

A Canindé está no seu oitavo número, completando seis anos de funcionamento ininterrupto e, o mais importante, com as edições lançadas nas datas previstas, fato raro entre as publicações científicas brasileiras, muitas vezes carentes de suporte financeiro e estrutura de apoio. A mencionada regularidade de nossa principal publicação científica só tem sido possível graças ao patrocínio da PETROBRAS, através da Lei de Incentivo à Cultura e, fundamentalmente, à colaboração de integrantes de nossa Comissão Editorial, que têm captado artigos e notas necessários à composição de cada edição, garantindo o elevado nível da CANINDÉ.

Nesses oito números, foram publicados 91 trabalhos, entre artigos e notas, 68,1% deles especificamente ligados à Arqueologia, sendo 25,3% mais gerais, entre os quais descrições de sítios e de escavações; 13,2% relacionados a material lítico; 11,0% a material cerâmico; 9,9% a temas de Antropologia Física e Genética e 8,8% à ritualidade funerária. Nos últimos números, têm despontado artigos relacionados à datação arqueológica, resultantes dos seminários específicos promovidos pelo MAX e dos trabalhos desenvolvidos no “Laboratório de Datação por Termoluminescência” do Departamento de Física da Universidade Federal de Sergipe.

Foram seis anos de muito trabalho e importantes realizações. O Museu de Arqueologia de Xingó confia na manutenção regular de sua publicação periódica, certo da sua contribuição ao desenvolvimento da Arqueologia brasileira.



# SUMÁRIO

Editorial..... 5

## ARTIGOS

- O MITO DO PARAÍSO TROPICAL: CARACTERIZAÇÃO CULTURAL E GERENCIAMENTO DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO DO PARQUE ESTADUAL DA ILHA DO CARDOSO ..... 11  
CÉLIA MARIA CRISTINA DEMARTINI
  
- O SAMBAQUI DA AMIZADE E O LENÇOL CONCHÍFERO NATURAL DA JABUTICABEIRA, UM OLHAR EPISTEMOLÓGICO DA ARQUEOLOGIA ..... 43  
SCHIAVINI, A. L. & PEREZ, R. A
  
- SISTEMA DE OCUPACIÓN PREHISPÁNICA Y PAISAJE SOCIAL EN UN SECTOR DEL PIEDEMONTE DE LA SIERRA SAN JAVIER. TUCUMÁN. ARGENTINA ..... 67  
GABRIEL E. MIGUEZ
  
- O SAMBAQUI DO BACANGA NA ILHA DE SÃO LUÍS-MARANHÃO: INSERÇÃO NA PAISAGEM E LEVANTAMENTO EXTENSIVO ..... 95  
ARKLEY MARQUES BANDEIRA
  
- ARQUEOLOGIA HISTÓRICA: A PRIMEIRA FEITORIA DO BRASIL ..... 123  
BELTRÃO, M.C.M.C & PEREZ, R. A. R.
  
- DATAÇÃO DE ARTEFATOS ARQUEOLÓGICOS DE XINGÓ POR TERMOLUMINESCÊNCIA ..... 139  
SUSANA OLIVEIRA DE SOUZA, MARIA FRANCILENE DE ASSIS BARRETO,  
JOSÉ OSMAN DOS SANTOS, JOÃO FERREIRA DO F AMARAL JRÚNIOR,  
DÊNIO GUIMARÃES MILITÃO, M E G VALÉRIO

- ESTUDO TECNOLÓGICO E TIPOLOGICO DA CERÂMICA  
ARQUEOLÓGICA DO SÍTIO CURITUBA I, CANINDÉ  
DE SÃO FRANCISCO – SE..... 151  
CLEONICE VERGNE; MARCELO FAGUNDES; ADMILSON FREIRE  
DE CARVALHO; MONIKA M. FREIRE DE ARAÚJO
  
- AS PESQUISAS ARQUEOLÓGICAS SOBRE CERÂMICA  
NO NORDESTE DO BRASIL.....167  
Suely Luna

## **NOTAS**

- ESTUDO DO TEMPO DE VIDA DOS PICOS  
TERMOLUMINESCENTES DO QUARTZO DE XINGÓ..... 207  
LUIZ C. DE OLIVEIRA, ANA PAULA S. BOMFIM, SUSANA O. DE SOUZA
  
- INSTRUÇÕES PARA OS AUTORES ..... 214

# **ARTIGOS**



# NOTAS



# ESTUDO DO TEMPO DE VIDA DOS PICOS TERMOLUMINESCENTES DO QUARTZO DE XINGÓ

LUIZ C. DE OLIVEIRA, ANA PAULA S. BOMFIM, SUSANA O. DE SOUZA\*

## INTRODUÇÃO

Há vários anos a termoluminescência passou a ser utilizada para datação arqueológica em diversos laboratórios pelo mundo (Aitken, 1985). No Brasil, as primeiras datações por TL foram feitas no Instituto de Física da USP, por Szmuk e Watanabe em 1971, quando dataram vasos cerâmicos e urnas funerárias encontradas no interior de São Paulo. Na atualidade, no mundo, existem mais de 40 laboratórios envolvidos na aplicação da termoluminescência na datação arqueológica e geológica, ou realizando testes de autenticidade de vasos cerâmicos.

Termoluminescência é a emissão de luz termicamente estimulada quando seguida de uma prévia absorção de energia de radiação. Um material termoluminescente é aquele que durante a exposição a uma radiação ionizante absorve energia, que é armazenada, sendo liberada na forma de luz visível quando o material é aquecido. O “marco zero” da idade arqueológica de uma cerâmica, por exemplo, é definido quando ela é queimada, isto porque a queima elimina todo o sinal TL que os cristais acumularam durante seu período geológico.

Na datação de uma cerâmica arqueológica faz-se a medida TL dos grãos de quartzo e/ou feldspato extraídos da mesma. A priori, se forem medidas a dose acumulada  $D$  (Gy) nesses cristais desde o “marco zero” até o momento da datação e a taxa de dose anual  $d$  (Gy/ano) do local com que a cerâmica foi irradiada pela radioatividade natural e pelos raios cósmicos é possível obter a sua idade através de  $I = D/d$ .

Na prática, porém, a datação por TL é mais complicada do que o princípio simples contido na equação anterior. É de suma importância o conhecimento da forma da curva de emissão e da resposta em função da

---

\* Departamento de Física, Universidade Federal de Sergipe

dose, conhecimento esse que pode ser apresentado na forma de modelo teórico capaz de prever resultados e também fornecer explicações a respeito da estrutura interna do material.

A aplicação desses modelos requer o cálculo de alguns parâmetros que estão relacionados com a estrutura interna do material, dentre os quais os mais importantes são a energia de ativação ( $E$ ), o fator pré-exponencial ou fator de frequência ( $s$ ) e a ordem de cinética ( $b$ ). Por exemplo, o decaimento espontâneo (“fading”) à temperatura ambiente, que pode afetar a estimativa da idade, ocorre porque quando uma partícula está num nível de energia  $E$ , a uma temperatura absoluta  $T$ , ela possui a probabilidade  $p = \exp(-E/kT)$ . Neste caso, a TL natural medida é menor do que a TL efetiva induzida pela radiação natural, resultando em uma idade menor do que a real. Através da determinação da energia de ativação ( $E$ ) e do fator de frequência ( $s$ ), pode-se obter o tempo de vida dos picos termoluminescentes, e determinar qual deles não terá sofrido o decaimento espontâneo e que poderá ser utilizado em datação. O tempo de vida  $t$  é calculado indiretamente por meio de  $\tau = s^{-1} \exp(E/kT)$  em que  $T$  é a temperatura ambiente a qual a amostra foi submetida durante o enterramento.

Apesar de já haver diversos trabalhos realizados por outros autores para o mecanismo de emissão TL do quartzo, o cálculo dos parâmetros acima mencionados desse tipo de mineral proveniente da região de Xingó, local onde foram examinados diversos sítios arqueológicos, é de fundamental importância para estabelecimento das idades dos artefatos lá encontrados.

## PARTE EXPERIMENTAL

Três amostras de quartzo provenientes dos sítios arqueológicos de Xingó foram utilizadas neste trabalho: 1) quartzo transparente e bem cristalino; 2) quartzo leitoso; 3) quartzo com coloração rósea. A variedade de amostras serve para verificar se há uma possível variação no tempo de vida com relação a essas amostras.

As amostras foram inicialmente lavadas a um banho de ultra-som por 60 min para retirada de resquícios de impurezas em suas superfícies. Logo após a secagem em temperatura ambiente, foram moídas com o auxílio de um pistilo e um almofariz de porcelana. Em seguida foram peneirados e selecionados os grãos entre 0,075 e 0,150 mm, utilizados

nas medições TL.

Os parâmetros cinéticos para o quartzo foram determinados através de vários métodos (Aitken, 1985): mudança da posição do pico com a taxa de aquecimento, subida inicial, forma do pico, método da área e ajuste da curva. A utilização de vários métodos aumenta a confiabilidade obtida nos resultados, pois cada método possui suas particularidades, podendo funcionar bem para um tipo de curva e funcionar precariamente para outros casos.

## RESULTADOS

A curva de emissão termoluminescente é o registro da desexcitação térmica, obtido através de um gráfico da intensidade luminosa em função da temperatura, que é uniformemente aumentada. Na figura 1 é apresentada uma curva de emissão TL do quartzo. Nela verifica-se a existência de diversos picos de emissão TL. A posição de máximo com a temperatura pode variar, sendo que com taxas de aquecimentos mais altas os picos tornam-se mais intensos e se deslocam no sentido de maior temperatura. Os dados aqui apresentados referem-se aos picos TL relacionados com sua temperatura de máximo quando utilizada uma taxa de aquecimento de  $5^{\circ}\text{C/s}$ .

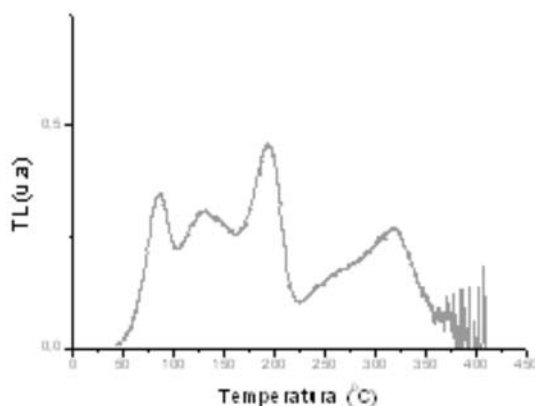


Figura 1 - Curva de emissão TL do quartzo.

Os diversos picos TL foram analisados através de seus parâmetros cinéticos pelos métodos: mudança da posição do pico com a taxa de aquecimento (MPT), subida inicial (SI), forma do pico (FP), método da área e ajuste da curva (AC). Os resultados estão resumidos na tabela 1, juntamente com o tempo de vida de cada pico obtido em uma temperatura no enterramento de 15°C. Maiores detalhes sobre os resultados são apresentados por Oliveira (2005).

## CONCLUSÕES

Com o presente trabalho foi possível afirmar que os picos 240, 280, 315 e 320°C do quartzo têm tempo de vida acima de 6000 anos, podendo ser utilizados para a datação arqueológica dentro do período estimado, porém o pico em 320°C apresenta um efeito extra de desvanecimento térmico, que prejudica sua utilização para datação. Os outros picos estudados apresentam um tempo de vida relativamente curto para a datação arqueológica e sua utilização nesse caso não é recomendada.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa de Sergipe (FAP-SE), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), ao Museu de Arqueologia de Xingó (MAX) e à PETROBRAS pelo apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS

AITKEN, M. G. 1985 *Thermoluminescence Dating* (New York: Academic Press)

Mc KEEVER, S.W.S. 1988 *Thermoluminescence of solids*. Cambridge: Cambridge Univ. Press.

OLIVEIRA, L. C. 2005 *Estudo do tempo de vida dos picos termoluminescentes do quartzo de Xingó e da Hidroxiapatita Sintética*. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Sergipe – Sergipe – Brazil.

TATUMI, S. H. 1987 *Datação de Estalagmites e estalactites da caverna do diabo*

Canindé, Xingó, nº 8, Dezembro de 2006

**Tabela 1** – Sumário dos resultados obtidos para os parâmetros cinéticos e tempo de vida das curvas de emissão TL de todas as amostras de quartzo aqui estudadas. Mudança da posição do pico com a taxa de aquecimento (MPT), subida inicial (SI), forma do pico (FP), método da área e ajuste da curva (AC)

Temp. do Pico (°C)	Profund. da armadilha (eV)	Fator de freqüência (s <sup>-1</sup> )	Método utilizado	Tempo de vida à (anos) 15°C
85±1	0,84±0,04	1,8±2,3 x 10 <sup>11</sup>	MPT	0,01±0,18 x 10 <sup>-3</sup>
115±1	0,99±0,04	2,1±2,5 x 10 <sup>12</sup>	MPT	3,2±6,4 x 10 <sup>-3</sup>
125±1	1,03±0,03	(3,2±3,5) x 10 <sup>12</sup>	MPT	(10±17) x 10 <sup>-3</sup>
125±1	1,01±0,02	(4,1±3,2) x 10 <sup>12</sup>	FP	(3,6±4,1) x 10 <sup>-3</sup>
130±1	1,04±0,14	1,8±7,6 x 10 <sup>12</sup>	MPT	3±20 x 10 <sup>-2</sup>
140±1	1,14±0,01	(2,84±0,03) x 10 <sup>13</sup>	AC	0,1±1,4
140±1	1,12±0,02	(1,56±0,01) x 10 <sup>13</sup>	FP	0,08±0,07
180±1	1,17±0,05	2,4±3,2 x 10 <sup>12</sup>	MPT	3,4±9,5
185±1	1,65±0,01	(4,5±1,8) x 10 <sup>17</sup>	MPT	(2±1) x 10 <sup>3</sup>
190±1	1,39±0,06	(2,5±3,7) x 10 <sup>14</sup>	MPT	0,3±0,7 x 10 <sup>3</sup>
225±1	1,16±0,05	1,17±0,2 x 10 <sup>11</sup>	AC	(6±11) x 10
225±1	1,16±0,01	1,17±0,05 x 10 <sup>11</sup>	SI	55±60
225±1	1,16±0,06	(1,2±1,6) x 10 <sup>11</sup>	MPT	(5±15) x 10
240±1	1,54±0,11	5±13 x 10 <sup>14</sup>	MPT	5±27 x 10 <sup>4</sup>
280±1	1,32±0,03	(7±5) x 10 <sup>11</sup>	MA	(6±8) x 10 <sup>3</sup>
280±1	1,37±0,01	(7,4±0,6) x 10 <sup>11</sup>	AC	(40±16) x 10 <sup>3</sup>
315±1	1,75±0,06	2,5±3,7 x 10 <sup>14</sup>	MPT	1±4 x 10 <sup>9</sup>
320±1	1,45±0,07	(6±7) x 10 <sup>11</sup>	MPT	(1±4) x 10 <sup>6</sup>
320±1	1,46±0,03	(4,8±0,1) x 10 <sup>11</sup>	FC	(2,3±2,8) x 10 <sup>6</sup>
320±1	1,39±0,02	(1,9±0,9) x 10 <sup>10</sup>	MA	(3,6±3,4) x 10 <sup>6</sup>
320±1	1,48±0,03	(7,2±0,2) x 10 <sup>11</sup>	AC	(3,5±4,1) x 10 <sup>6</sup>
320±1	1,22±0,01	(3,4±0,1) x 10 <sup>9</sup>	SI	(19±16) x 10 <sup>3</sup>

## INSTRUÇÕES PARA OS AUTORES

Os pesquisadores interessados em publicar na revista **Canindé** devem preparar seus originais seguindo as orientações abaixo, que serão exigências preliminares para recebimento dos textos para análise dos “referees”:

1. Os textos podem ser escritos em português, espanhol, inglês ou francês.
2. Os textos devem ser digitados no processador Microsoft Word, sem formatação dos parágrafos, do espaçamento entre linhas ou paginação com, no máximo, 25 páginas tamanho A4, encaminhados em disquete, com duas cópias em papel, uma das quais sem nome do(s) autor(es).
3. O disquete deve ser identificado com o sobrenome do primeiro autor e título do artigo.
4. Além do texto principal, deverão ser encaminhados abstract (ou resumé) de, no máximo 200 palavras em um só parágrafo, título em inglês ou francês, palavras chave (até 5) em português e em inglês ou francês. No caso de o texto estar em língua estrangeira, o resumo deve ser redigido em português.
5. O título deve ser digitado em maiúsculas. Um espaço abaixo dele deve(m) ser digitado(s) o(s) nome(s) do(s) autor(es) seguido(s) de sua filiação institucional e atividade ou cargo exercido, endereço para correspondência e e-mail.
6. Os subtítulos devem ser destacados no texto com um espaço antes e outro depois.
7. As tabelas devem ser digitadas em folha à parte, usando o recurso “tabela” do próprio processador utilizado para o texto. Sua posição de inserção no texto deve ser indicada como abaixo.

### TABELA Nº XX

8. As figuras não deverão exceder o tamanho de 17cm x 11cm e poderão ser fornecidas sob a forma de arquivo digital (em branco e preto) ou em original em vegetal, desenhadas a nanquim pre-

to, sem moldura, com escala gráfica (no caso de cartogramas e mapas) e legendas legíveis. Os títulos não deverão estar escritos na figura, mas enviados em folha à parte. As figuras devem ser identificadas por numeração seqüencial e sua posição de inserção no texto marcada como exemplificado abaixo. Figuras coloridas poderão ser aceitas desde que o autor se responsabilize pelo custo das páginas respectivas.

### FIGURA Nº XX

9. As referências bibliográficas deverão ser indicadas no texto pelo sobrenome do(s) autor(es), em maiúsculas, data e página, quando for o caso (SILVA, 1995, p. 43). Se um mesmo autor citado tiver mais de uma publicação no mesmo ano, identificar cada uma delas por letras (SILVA, 1995<sup>a</sup>, p. 35).
10. Solicita-se evitar ao máximo notas de rodapé.
11. As referências bibliográficas (**somente as citadas no texto**) completas deverão constar ao final do texto, por ordem alfabética, obedecendo a seguinte seqüência e estilo (para maiores detalhes, consultar a NBR 6023:2000 da ABNT).

#### **Livro**

SOBRENOME, Nomes. **Título do Livro**. Local de Edição: Editora, ano da publicação.

#### **Artigo**

SOBRENOME, nomes. “Título do Artigo”. **Nome da Revista**. Local de Edição, v. volume, n. número, p. página inicial – página final, período, ano da publicação.

#### **Capítulo de livro**

SOBRENOME, Nomes (do autor do capítulo). “Título do capítulo”. In SOBRENOME, Nomes (do editor ou organizador do livro). **Título do Livro**. Local de Edição: Editora, ano de publicação. Número do Capítulo, p. página inicial – página final do capítulo.

12. É responsabilidade do autor a correção ortográfica e sintática, bem como a revisão da digitação do texto, que será publicado exatamente conforme enviado.