

*SEÇÃO: ARTIGO*

**Arqueologia e sonoridades: um estudo de caso das “Pedras do Sino”  
com marcas cupulares em sítios arqueológicos do Vale do Jaguaribe,  
Ceará, Brasil**

**Archeology and sounds: a case study of the “Sino Stones” with  
cupules marks in archaeological sites in the Jaguaribe Valley,  
Ceará, Brazil**

Agnelo Fernandes de Queirós<sup>1</sup>

Maria Conceição Soares Meneses Lage<sup>2</sup>

César Ulisses Vieira Veríssimo<sup>3</sup>

Henrique André Magalhães de Sylos<sup>4</sup>

**RESUMO**

O presente artigo apresenta o potencial arqueológico das características acústicas de suportes rochosos com marcas cupulares em contexto de sítios arqueológicos de arte rupestre do Vale do Jaguaribe, Ceará. Trata de um estudo de caso sobre blocos de rochas com propriedades sônicas especiais conhecidas popularmente como “pedras do sino”, bem como as características e técnicas das cúpules polidas nelas deixadas em tempos pretéritos e dos possíveis usos para finalidades sonoras. Para tanto, inclui análises preliminares comparativas das propriedades sônicas dos suportes em apreço e das evidências de preferências, escolhas e apropriações destes em função, provavelmente, de tais propriedades. Sob a luz da arqueologia contextual e da arqueoacústica, também propõe uma caracterização geoarqueológica, física e antropológica do fenômeno, e, conseqüentemente, visa contribuir para reflexões acerca da interdisciplinaridade

---

<sup>1</sup> Universidade Federal do Piauí, Teresina, PI – Brasil.

ORCID: 0000-0002-1530-9946. Email: agnelofqueiros@gmail.com

<sup>2</sup> Universidade Federal do Piauí, Teresina, PI – Brasil.

ORCID: 0000-0001-8445-8112. Email: meneses.lage@gmail.com

<sup>3</sup> Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE – Brasil.

ORCID: 0000-0002-5055-9617. Email: verissimo@ufc.br

<sup>4</sup> Músico baterista/percussionista., São Paulo, SP – Brasil.

ORCID: 0009-0009-4343-0629. Email:andremagalhaes10@gmail.com

nos estudos da paisagem, dos recursos materiais envolvidos e das sonoridades em períodos pré-coloniais no sítio inicial do estudo e em outros de contexto similar.

**Palavras-chaves** arqueologia contextual e arqueoacústica; rochas e propriedades sônicas; marcas cupulares.

## ABSTRACT

This article presents the archaeological potential of the acoustic characteristics of rock supports with cupules marks in the context of archaeological rock art sites in the Jaguaribe Valley, Ceará. It deals with a case study on blocks of rocks with special sonic properties popularly known as “bell stones”, as well as the characteristics and techniques of the polished cupules left in them in the past and the possible uses for sonic purposes. To this end, it includes preliminary comparative analyzes of the sonic properties of the supports in question and evidence of preferences, choices and appropriations of these, probably due to such properties. In the light of contextual archeology and archaeoacoustics, it also proposes a geoarchaeological, physical and anthropological characterization of the phenomenon, and, consequently, aims to contribute to reflections on interdisciplinarity in landscape studies, the material resources involved and sounds in pre-colonial periods at the initial study site and in others with a similar context.

**Keywords:** contextual archaeology and archaeoacoustics; rocks and sonic properties; cupules marks.

## INTRODUÇÃO E CONTEXTO DA PESQUISA

As chamadas “Pedras do Sino” são blocos rochosos com propriedades sônicas especiais que, quando tocados ou percutidos com outra rocha, madeira, osso, ou material com igual ou maior dureza, emitem sons agudos e timbres metálicos semelhantes ao emitido por um sino.

No contexto arqueológico de interesse da pesquisa, esses tipos de suportes rochosos são também observados, recorrentemente, em sítios de arte rupestre com predominância de gravuras. Além das propriedades sônicas especiais, também apresentam particularidade em relação ao conteúdo cultural neles deixado. Isto é, foram marcados de forma predominante ou exclusivamente por intervenções cupuliformes polidas, juntamente a outras do tipo também geradas por percussão contínua direta, e sem organização ou composição figurativa.

Fartamente abordadas e descritas em diferentes estudos de especialistas, como Prous (1992), Bednarik (2008) e Santos Junior (2012; 2022), dentre outros, as cúpules - ou cúpulas, covinhas – em diferentes aspectos, foram elaboradas por mão humana basicamente por meio de percussão seguida de polimento. Nestes aspectos, Bednarik (2008) chama a atenção para as análises e interpretações, assim como, para os cuidados necessários no reconhecimento das particularidades das cúpules antrópicas, e ainda, em relação a outras formas cupulares geradas por processos meramente naturais. O pesquisador também apresenta questionamentos à inclusão generalista de todos os tipos de cúpules antrópicas como elementos gráficos da arte rupestre, ampliando assim as interpretações a respeito do assunto.

Deste modo, do ponto de vista arqueológico, as cúpules antrópicas sugerem funções complexas no tocante aos usos utilitários ou simbólicos. Portanto, por estas razões também são tomadas nesse estudo de caso como objeto de investigação, em especial, na caracterização das “pedras de sino” e seus aspectos culturais.

Sobre datação e antiguidade das cúpules:

A antiguidade desses grafismos no mundo é variável e bastante discutível, incluindo datações com intervalos entre 700.000 a 290.000 BP, em dois sítios localizados em cavernas na Índia (Daraki-Chattan e Bhimbetka); uma datação entre 70.000 e 40.000 BP na França (La Gruta Ferrassie), do final do Pleistoceno até o período Holocênico na Bolívia (Inca Huasi); Argentina (região de Cueva Epullan); Brasil, na Serra da Capivara, no sudeste do Piauí; e 9.600 a 8.000 BP em Israel, no sítio de Hatula (BEDNARIK, 2003, *apud* SANTOS JÚNIOR et al, 2022, p. 225).

No contexto da arqueologia brasileira, mas especificamente no Sítio Serra do Papagaio III, em Santana do Mato-RN, as marcas cupulares - do tipo semelhante às aqui tratadas - foram datadas pelo método direto da microerosão, aplicado em gravuras rupestres pelo pesquisador Robert Bednarik (1992; 2007, *apud* OLIVEIRA; SANTOS JUNIOR, 2019). Apresentaram cronologia que compreende o período holoceno tardio, entre  $2.778 \pm 397$  AP (datação mais antiga) e  $873 \pm 79$  AP (datação mais recente), evidenciando ainda certa recorrência na atividade por 1.905 anos, contudo deve-se considerar as margens de erro (OLIVEIRA; SANTOS JUNIOR, 2019), assim como a calibração do método utilizado.

Sobre as informações primárias a respeito da existência das “pedras do sino”, presente ou não em contexto arqueológico, é necessário primeiramente ressaltar que ainda se trata de um conhecimento popular, comunicado frequentemente por meio da oralidade presente em

comunidades rurais (QUEIRÓS, 2016). Essa forma de reconhecimento inicial e indicação de tais rochas não foi diferente no sítio arqueológico investigado, assim como em outros sítios com o mesmo potencial, ou ao menos com toponímia e geoindicadores relacionados, ainda a serem investigados.

Tal contexto fez gerar algumas indagações específicas: essas rochas são mesmo sonoramente distintas? O que faz com que emitam sons especiais? Como possivelmente foram manejadas tais rochas e utilizados os sons resultantes?

Embora o presente estudo pareça pioneiro – sobretudo na arqueologia brasileira, historicamente, em outras partes do mundo, se sabe sobre o uso milenar de instrumentos sonoros e musicais elaborados em determinados tipos de rochas e outros suportes naturais, a exemplo dos achados arqueológicos de flautas elaboradas em ossos, assim como da produção dos antigos litofones e outros (LIVÉRIO JR. *et al.*, 2014). Em fontes etnohistóricas e arqueológicas, esses tipos de rochas são citados compondo os contextos de sítios, em especial de arte rupestre, na América do Sul (DI BELLO. *et al.*, 2023) e, desde o século XIX, no Brasil (PENNA, 1885; COUDREAU, 1897)<sup>5</sup>, assim como associadas às estruturas megalíticas em sítios do continente europeu (DEVEREUX; WOZENCROFT, 2013).

Contudo, no caso aqui tratado, foram mesmo as informações de fontes primárias locais as fornecedoras dos dados iniciais da pesquisa, através dos quais levantou-se hipoteticamente o potencial interpretativo desse fenômeno cultural cuja averiguação se deu por meio de uma análise contextual, que levou em conta as seguintes variáveis: as propriedades audiométricas do suporte rochoso e os tipos ações antrópicas neles realizadas.

O sítio basilar do presente estudo de caso, Sítio Lagoa das Pedras Pintadas (SIGC CE-2300705-BA-ST-00002), situa-se no município de Alto Santo, na bacia do Médio Jaguaribe, na depressão sertaneja de formação geológica cristalina (PINÉO *et al.*, 2020), no estado do Ceará. O estudo se deu a partir das pesquisas para a dissertação de mestrado do PPGArq/UFPI, defendida por um dos(as) autores(as), a saber, Queirós (2016). No entanto, a investigação vem se ampliando a outros sítios de contexto semelhante no estado do Ceará, tendo ainda a perspectiva de se

---

<sup>5</sup> Ainda no século XIX, em viagens à região do baixo Xingú, no estado do Pará, os naturalistas Domingo Soares Ferreira Penna (1885) e Henri Coudreau (1896-1987) já mencionavam em diários de campo e cartas sobre suas incursões a existência de sítio de arte rupestre com a presença e evidências de uso das pedras sonoras denominadas “Itamaracá”, que etimologicamente provem da língua Tupi (ita = pedra; maracá = sino, chocalho), e já as consideraram de grande significância arqueológica.

estender a outros, recentemente conhecidos, localizados nos estados nordestinos vizinhos, entre estes, Rio Grande do Norte e Paraíba.

A pesquisa desenvolvida se justifica por propor aprofundar os estudos acerca dos diversos usos dos sítios de arte rupestre, sobretudo os de gravuras, diante da má compreensão e o descaso da própria arqueologia com estes tipos de registros, assim como das generalizações em torno dos diferentes tipos de marcas cupuliformes, problemáticas estas apontadas por Correia (2009) e Bednarik (2008). Busca ainda explicações culturais, geoarqueológicas e físicas do fenômeno abordado, e, conseqüentemente, pretende contribuir para reflexões acerca da interdisciplinaridade nos estudos de elementos materiais da paisagem e das sonoridades de forma inter-relacionados, assim como sobre os possíveis conhecimentos e domínios destes em períodos pré-coloniais.

Essas questões são aqui também fundamentadas nos estudos da arqueacústica, que busca entender as relações entre as estruturas de sítios arqueológicos e os aspectos e evidências de usos sonoros como motivo de escolha desses espaços para a ocupação humana (CORREIA, 2009; DÍAZ-ANDREU; BENITO, 2013; DEVEREUX; WOZENCROFT, 2013). No mesmo sentido, tem como aporte os estudos dos sons na etnomusicologia, realizado por Wisnik (1989), e da arqueologia da paisagem (BOADO, 1999), assim como em dialógicos de interesse entre a arqueologia e a arte (BASTOS, 2010; LIVÉRIO JR. *et al.*, 2014).

Para tanto, lançou-se mão da abordagem da Arqueologia Contextual, pela qual se compreende por contexto as possibilidades de conectar e entrelaçar as coisas às diversas situações concretas com as quais possam estar relacionadas no estudo de uma cultura arqueológica (HODDER, 1988; TRIGGER, 2004).

Em vista disso, tem-se a seguinte pergunta geral de partida: o que os olhos e ouvidos de grupos pré-coloniais podem ter percebido nesta paisagem e quais aspectos a tornaram importante para os elaboradores ou elaboradoras das marcas cupulares nas “pedras do sino”?

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

Inicialmente, na documentação do sítio em apreço foram observadas e registradas possíveis características especiais em termos formais dos grafismos e outras marcas de ações antrópicas reminiscentes, da morfologia dos suportes gravados e, por fim, das propriedades audiométricas destes em caráter amostral e caracterizada por dois grupos distintos.

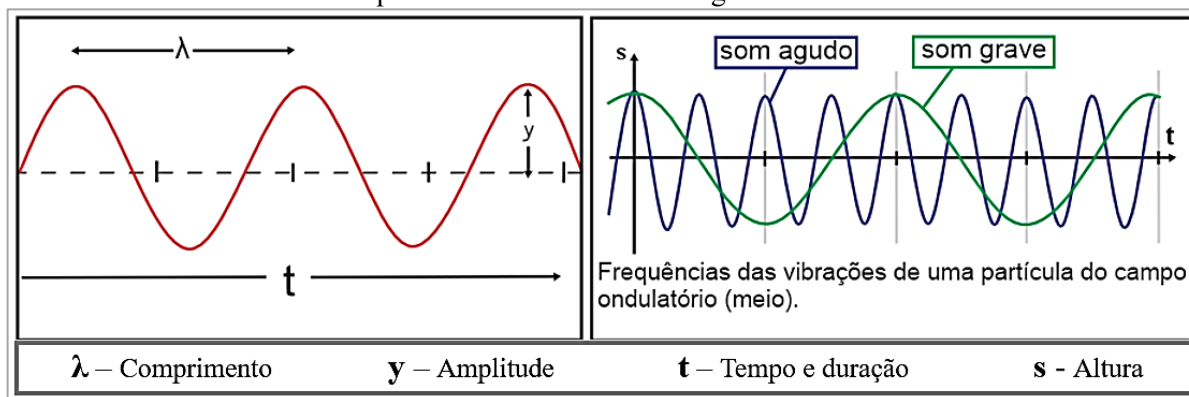
Com os dados da documentação formal do sítio sistematizados, passou-se a observar e considerar agrupamentos e/ou isolamentos - provavelmente intencionais, de motivos e padrões gráficos em suportes específicos, observação esta que veio também orientar na formação dos grupos da amostra de suportes a serem analisados com relação às suas morfologias e propriedades sônicas.

Contudo, como já dito anteriormente, para a construção da amostra a ser analisada e assim seguir-se com as análises audiométricas comparativas, partiu-se das informações de fontes primárias que já apontavam indícios de distinção entre dois grupos básicos a serem considerados. O grupo 1 (G1), formado pelos blocos rochosos indicados como portadores de propriedades sônicas especiais – as “pedras do sino”, nos quais constam exclusivamente marcas cupulares. E, o grupo 2 (G2), composto por suportes - em blocos ou lajedos - sem indícios de sonoridade especial, ou seja, a priori, com sons comuns, porém decorados com diversos motivos gráficos rupestres figurativos, na maioria não reconhecíveis. Vale ressaltar que os suportes padrões do G1 se apresentam significativamente em menor número em relação ao do G2, realidade que também ficou representada na montagem do universo da amostra analisada.

Para a averiguação das características audiométricas - especiais ou comum – de cada bloco da amostra, teve-se como referência os métodos usados por Bastos (2010) e posteriormente aferido pelos de Di Bello *et al.* (2023), podendo ainda serem atualizados e aprimorados. Deste modo, usou-se manualmente outro tipo de rocha, a saber, um seixo de quartzo, com o qual efetuaram-se manualmente leves toques em pontos dos suportes, pontos estes que não apresentam nenhum tipo de gravuras, para deste modo preservar o suporte de algum dano.

Os áudios resultantes dos toques foram captados em gravador de áudio digital, modelo H1 Handy Recorder. Posteriormente em audição e visualização gráfica em estúdio foram identificados quanto as suas distinções e similaridades em relação as seguintes propriedades audiométricas básicas: altura (frequência), timbre e duração do som, conforme modelo apresentado por Ferraz Netto (2005) (Figura 1). Para a identificação dessas propriedades usou-se o programa Wave Editor.

Figura 1: À esquerda: modelo básico de onda sonora seguido na análise. À direita: modelo de leitura da frequência das ondas sonoras seguido na análise.



Fontes: Ferraz Netto (2005)

## RESULTADOS

Em termos geológicos da área em apreço, os suportes gravados se apresentam predominantemente em rochas pré-cambrianas magmáticas graníticas, típicas da depressão sertaneja. São caracterizados por matacões modelados em formas do tipo pequenos e médios *boulders* e *tor* sobrepostos a outros blocos ou sobre lajedos (MAIA *et al.*, 2018).

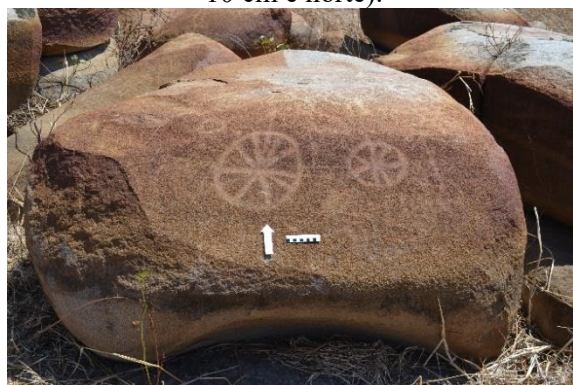
Com os resultados da documentação do sítio e do acervo de arte rupestre, seguidos dos dados obtidos na amostra analisada com relação às propriedades sônicas, constatou-se que exatamente os blocos indicados como portadores de sonoridade especial se apresentam exclusivamente com marcas cupulares polidas e outras cicatrizes pontuais facilmente constatáveis que, mesmo sem polimento, foram também geradas por repetidos gestos de percussão. Tais blocos, somando 3 (três), compuseram o grupo de análise G1 (Figuras 2, 3 e 4). Os demais suportes do universo da amostra, com 7 (sete) blocos, todos gravados com diversos motivos e representações rupestres, formaram o G2 (Figuras 5, 6 e 7).

Figuras 2, 3 e 4: G1 - Sítio Lagoa das Pedras Pintadas, Alto Santo-CE - blocos do G2, somente com cúpulas polidas e sonoridade especial – “Pedras do Sino” (com escala de 10 cm e norte).



Fonte: Queirós (2016)

Figuras 5, 6 e 7: Sítio Lagoa das Pedras Pintadas, Alto Santo-CE – três blocos rochosos exemplares do G2, com sonoridades comuns e diversos motivos e representações gráficas (com escala de 10 cm e norte).



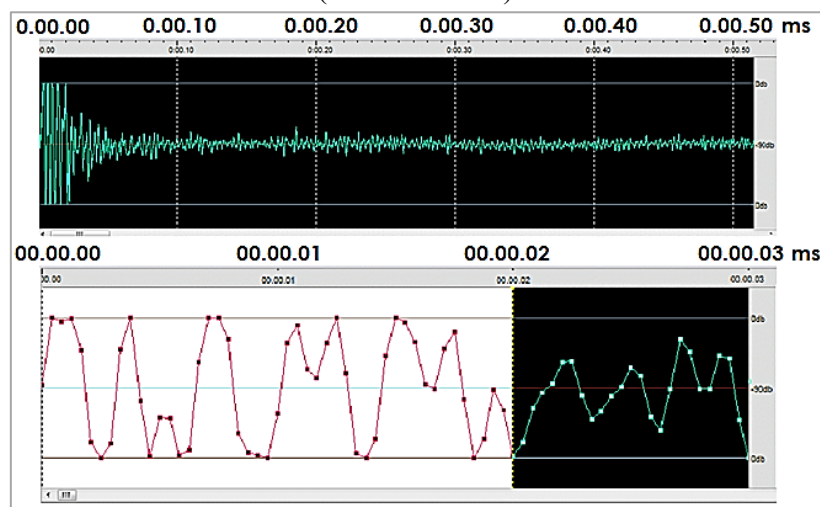
Fonte: Queirós (2016)

Na análise audiométrica dos áudios gravados foi possível de fato identificar, bem como diferenciar os tipos de sons produzidos nas rochas dos suportes do G1 em relação aos demais, do G2. Para tanto, levou-se em consideração primeiramente a análise das características físicas básica da onda sonora: comprimento, amplitude e duração do som produzido, e, posteriormente, a leitura dos padrões e diferenças formas das ondas observadas em cada grupo examinado em relação às propriedades sônicas tratadas.



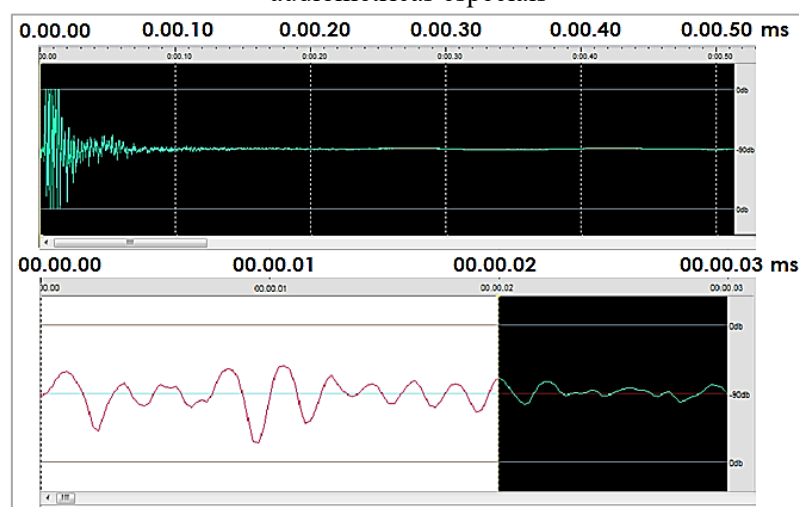
Com a finalidade de uma demonstração sintética dos resultados da análise espectral dos áudios, escolheram-se 2 (dois) exemplares digitais nos quais são apresentadas as principais diferenças audiométricas constatadas nos dois grupos examinados. Deste modo, para cada grupo é apresentado como exemplar o gráfico espectral mais significativo, cuja leitura se dá em função do tempo e com intervalos definidos igualmente para os dois grupos (Figuras 8 e 9). Na parte superior, o espectro de frequência e duração dos sons captados em função do tempo durante o intervalo de 0.0 ms a 0.50 ms. Na parte inferior, formato detalhando da onda sonora gerada no intervalo entre os primeiros 0.3 ms.

Figura 8: Exemplar espectral dos suportes do G1 – suportes com propriedades audiométricas especiais (Pedras do Sino)<sup>6</sup>



Fonte: Queirós (2016).

Figura 9: Exemplar espectral dos suportes do G2 – suportes com sons comuns, ou sem propriedades audiométricas especiais



Fonte: Queirós (2016).

<sup>6</sup> Os exemplares do som do G1 e do G2 podem ser ouvidos no seguinte link: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/mhnpj/article/view/47544>

Conforme os gráficos demonstram, constatou-se que os suportes do G1 (Figura 8) de fato apresentam propriedades especiais, com sinal de áudio transiente seguido de harmônicos (CAMPOLINA, 2012), destacadamente com sons de longa duração e ondas de menores comprimentos e maiores amplitudes. De acordo com Ferraz Netto (2005) e Bastos (2010), essas características sônicas tornam audível os tipos de som mais agudos, fortes e com harmônicos de múltiplas frequências que produzem timbres metálicos, assim como com o tempo maior de reverberação, que, no caso ora investigado, e considerando a ideia do contexto regional atual, é realmente similar ao som de um sino.

Já os demais suportes da amostra, pertencentes todos ao G2 (Figura 9), apresentaram sons de curta duração, ondas de maior comprimento e menor amplitude. Essas características tornam audíveis sons de tonalidades mais graves, fracos, de timbres secos e com baixa reverberação e sem produção de harmônicos com múltiplas frequências identificados de imediato como um som comum causado pelo impacto, que é absorvido e abafado durante o toque percussivo na rocha.

### **AS “PEDRAS DO SINO” EM OUTRAS ÁREAS E CONTEXTOS SEMELHANTES**

O caso ora analisado e discutido, pode ser conferido em outras áreas e sítios arqueológicos, sobretudo, situados em território nacional, que, embora pouco ou nada estudados nessa perspectiva, ao menos apresentam contextos similares no tocante aos geoindicadores e traços culturais deixados nos suportes. Os sítios são na maioria de vasto conhecimento da população local, obtendo topônimos relacionados à existência do mesmo elemento rochoso acústico, e, recorrentemente, com presença também de gravuras rupestres.

Deste modo, a constatação da recorrência do fenômeno com padrões materiais e culturais observados também em outros lugares do mundo, ainda que com características geoambientais distintas, sugere que pode ter havido amplo uso humano da prática de elaboração de determinado tipo de cúpulas em função das características sônicas particulares dos suportes rochosos escolhidos.

Neste sentido, por meio de fontes primárias e secundárias já é possível visualizar um quadro geral significativamente representativo de sítios com potenciais informativos neste sentido tanto no Brasil, com destaque para a região Nordeste (Quadro 1), como em outros locais de diferentes continentes (Quadro 2).

Quadro 1: Sítios arqueológicos com Pedras do Sino em território brasileiro, com destaque para a região Nordeste.

Sítio	Local	Fonte
Lagoa das Pedras Pintadas	Alto Santo-CE	Queirós (2016)
Lagoa do Junco	Alto Santo-CE	Queirós (2016)
Caraúbas	Alto Santo-CE	Informações primárias e visita dos autores
Pedra do Sino	Jaguaribara-CE	Informações primárias e visita dos autores
Pedra do Sino I, II e III	Sobral-CE	Informações primárias e visita dos autores
Campestre	Morada Nova-CE	Informações primárias e visita dos autores
Pedra do Convento	Campo Sales-CE	Informações primárias e visita dos autores
São Vicente III	Santana do Mato-RN	Santos Junior (2022)
Serra do Papagaio III	Santana do Mato-RN	Santos Junior (2022)
Pedra do Sino	São José do Espinhares-PB	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=JHikYnzYqqY">https://www.youtube.com/watch?v=JHikYnzYqqY</a>
Pedra do Sino	Santa Luzia-PB	<a href="http://jonatasarquivos.blogspot.com/2010/05/sitio-arqueologico-pedra-do-sino.html">http://jonatasarquivos.blogspot.com/2010/05/sitio-arqueologico-pedra-do-sino.html</a>

Fonte: levantamento em fontes mencionadas.

Quadro 2: Sítios arqueológicos e experiências com Pedras do Sino em outros países de diferentes continentes.

Sítio	Local	Fonte
Não informado	Estudos do Museu Britânico - Inglaterra	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=rq0DjwSZzkc">https://www.youtube.com/watch?v=rq0DjwSZzkc</a>
Não informado	Núbia - África	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=3kr1D5-GW44&amp;feature=youtu.be">https://www.youtube.com/watch?v=3kr1D5-GW44&amp;feature=youtu.be</a>
Tastil	Salta - Argentina	Di Bello et al. (2023)
Não informado	Beira Interior e Alentejo - Portugal	Bastos (2010)
Não informado	Planície do Serengeti, norte da Tanzânia	Bednarik (2008)
Não informado	Morajhari, Rajastão, Índia	Bednarik (2008)

Fonte: levantamento em fontes mencionadas.

Nas imagens a seguir (Figuras 10 a 16), em destaque, tem-se os sítios com pedra do sino, conforme as características citadas, situados na área do estudo, no estado Ceará, e em outras do

QUEIRÓS, A. F. *et al.* Arqueologia e sonoridades: um estudo de caso das “Pedras do Sino” com marcas cupulares em sítios arqueológicos do Vale do Jaguaribe, Ceará, Brasil.

Rio Grande do Norte. Todos estão situados na vasta depressão sertaneja do Nordeste brasileiro, isto é, de forma geral, com as mesmas características de formação geológica e geomorfológica, e, portanto, similar ao sítio examinado.

Figuras 10 e 11: Pedras do Sino em outros sítios arqueológicos do Vale do Jaguaribe, Estado do Ceará. Da esquerda para a direita: Sítio Lagoa do Junco e Sítio Caraúbas, em Alto Santo-CE.



Fonte: Registros fotográficos de Agnelo Queirós.

Figuras 12 e 13: Pedras do Sino em outros sítios arqueológicos do Vale do Jaguaribe, Estado do Ceará. Da esquerda para a direita: Sítio Campestre, Morada Nova-CE e Sítio Pedra do Sino, Jaguaribara-CE.



Fonte: Registros fotográficos de Agnelo Queirós.

Figuras 13 e 14: Pedras do Sino somente com marcas cupulares em sítios arqueológicos do Vale do Acaraú, Estado do Ceará. Da esquerda para a direita: Sítio Pedra do Sino III e Sítio Alto do Tanque, Sobral-CE.



Fonte: Registros fotográficos de Agnelo Queirós.

Figuras 15 e 16: Prováveis Pedras do Sino somente com marcas cupulares em sítios arqueológicos do Estado do Rio Grande do Norte. Da esquerda para a direita: Sítio São Vicente III e Sítio Serra do Papagaio, Santana do Mato-RN.



Fonte: Imagens de Santos Junior (2022: Figuras 255 e 257)

As características das “pedras de sino” aqui apresentadas se assemelham a outras registradas em sítios na África e em países como a Índia e América do Norte, dentre outros locais, mencionados por Bednarik (2008). Todavia, para além da arte rupestre, Bednarik cita diversos estudos que indicam outras interpretações e potenciais de análises das cúpulas antrópicas polidas elaboradas de forma não figurativas, ou seja, com distribuição aleatória, na superfície de suportes rochosos com propriedades acústicas especiais. O pesquisador diz tratar de um fenômeno que, em alguns casos, recebe as definições genéricas de *litofones* ou *gongos de pedra*, literalmente em referência ao suposto uso sonoro destes. As observações são fundamentadas em dados oriundos de fontes etnográficas e correlações de evidências materiais arqueológicas.

Bednarik (2008), ressalta também que, nos casos investigados, há evidências da preferência de elaboração desses tipos de litofones em rochas graníticas e gnaisses com condições físicas e morfológicas sonoramente expansivas, o que, em termos de material (da litologia) e aspectos culturais (dos tipos de cúpulas), corrobora significativamente o estudo do contexto ora apresentado. Sobre essas características, o pesquisador descreve:

“The far more common kind of lithophone occurs in the form of individual rocks found to have good acoustic properties, i.e. yielding a high-pitched metallic sound when struck. Such lithophones or rock gongs (Montage 1965) have been used widely around the world, but have been reported most often from Africa, Asia and North America. They can be of many different rock types, but there does appear to be a preference for granitic stones. It is important to note that the crucial characteristics are not those of the material, but those of shape and contact with the supporting mass. Irrespective of rock type, the best lithophonic sound results are always obtained from rocks that are thin, discoid or elongate, and Only supported at very limited contact surfaces. Ideally, they are long and slender, and supported only at one end, which is why stalactites are excellent candidates. To function best, the stone must be as free as possible to resonate unhindered when struck, which allows it to increase the intensity and prolongation of sound by sympathetic vibration. This is achieved through minimal contact with other rocks, often less than 5% of the boulder’s total surface area, and the best sound effects seem to be generated by free-standing stone spires attached to bedrock at one end. [...]” (BEDNARIK, 2008, p. 74).

As características das evidências materiais e culturais mencionadas pelo pesquisador podem ser observadas nas imagens das Figuras 17 e 18, e comparadas com as dos demais contextos apresentados.

Figuras 17 e 18: Rochas (litofones) com marcas cupulares em outros continentes. Da esquerda para a direita: Litofone na Planície do Serengeti, próximo a Banagi, norte da Tanzânia; Litofone em Morajhari, Rajastão, Índia.



Fonte: Bednarik (2008: Figuras 25 e 44)

Uma vez identificadas as características do contexto apresentado e vistas também em grande escala geográfica (regional e continentais), indicam um significativo potencial que justifica a ampliação da investigação deste estudo de caso em nível regional (Nordeste brasileiro), assim como para o aprimoramento dos métodos de análises e interpretação dos resultados do tipo da investigação iniciada, seguindo para isso o exemplo de experiências arqueológicas com abordagens interdisciplinares que já se encontram em curso nos continentes europeu e africano, dentre outros.

## **DISCUSSÃO DOS RESULTADOS E CONSIDERAÇÕES FINAIS**

De acordo com parte da literatura e outras fontes consultadas, ainda não foi obtida uma resposta determinante das condicionantes geológicas e físicas de tais propriedades sônicas especiais desses blocos rochosos (Grupo 1). Entretanto, quando se trata das rochas graníticas, a partir das sugestões levantadas, são consideradas neste estudo duas das prováveis explicações - ou hipóteses - principais disponíveis.

A primeira explicação, conforme os recentes estudos de Devereux e Wozencroft (2023), que abordam as propriedades sônicas de afloramentos rochosos do complexo arqueológico *Stonehenge*<sup>7</sup> e áreas de potencial do entorno, no Reino Unido, diz respeito ao material, ou seja, a composição e outras características mineralógicas da rocha associadas a um alto teor de sílica. A segunda, é indicada nos estudos de Bednarik (2008), nos quais, como já citado no tópico anterior, aponta para a forma e disposição do bloco rochoso, o qual se acomoda sobreposto com um contato mínimo com outro, ou outros blocos, e nenhum contato diretamente com o solo, gerando com isso extremidades “vibrantes” sonoramente expansivas e as propriedades acústicas especiais observadas.

Contudo, no presente estudo de caso, entende-se que as duas situações mencionadas devem ser consideradas até que sejam melhor discutidas, analisadas e testadas nos aspectos geológicos e mineralógicos, bem como das condições e características físicas por meio de estudos da acústica.

A partir de uma caracterização visual básica preliminar e comparativa da amostra do aqui examinada, os blocos rochosos do G1 (pedras de sino) não apresentam grandes diferenças na

---

<sup>7</sup> Conhecida estrutura megalítica circular localizada no País de Gales que teve suas propriedades sônicas recentemente incluídas nos estudos encampados por Devereux e Wozencroft (2013). Estudos estes ainda em fase de desenvolvimento.

composição mineralógica em relação aos do G2 e das demais rochas graníticas do sítio e do seu entono, entretanto, percebe-se uma granulometria discretamente mais fina e uma maior dureza das rochas do primeiro grupo em relação às do segundo. Contudo, ainda não foi possível averiguar essa observação por meio de análises petrográficas detalhadas, pois ainda não se tem autorização para nenhum tipo de intervenção intrusiva destinada a coleta de amostras do sítio para análises destrutivas, o que deve ser solicitado em breve ao Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN.

Considera-se ainda que, se caso fossem analisadas as propriedades sonoras dos suportes rochosos do G1 a partir dos sons gerados pelas técnicas que foram usadas na elaboração das marcas cupulares, seria assim possível observar e captar os sons dos impactos da percussão e dos repetidos movimentos gestuais do polimento. Desta maneira, podia-se pensar sobre se estes gestos eram também formas de percepção e obtenção das tais propriedades sônicas especiais da rocha, assim como, provavelmente, da produção e observação de díspares tipos de sons desde as particularidades das cúpules deixadas.

Nestes aspectos, também se avalia possibilidades de ser evidenciado, em superfície e/ou subsuperfície, os possíveis instrumentos (tipos de percutores) utilizados na elaboração e uso da cúpules, considerando para isso que tais instrumentos tenham sido em material rochoso, pois também se conjectura o uso associado de suportes em materiais orgânicos resistentes, a exemplo de alguns tipos de ossos e madeira de grande dureza, porém, de difícil conservação no ambiente *in loco*.

Outro dado a ser registrado futuramente é a distância aproximada desde onde se pode ouvir o som da pedra de sino, considerando para isso diferentes intensidades sonoras e a velocidade e circulação de vento no local. Deste modo, poder-se-ia ter informações sobre o alcance e a espacialidade de possíveis ações sônicas emitidas.

Entre outras possibilidades a serem testadas em nível de comparação, é a provável relação entre a recorrência de possíveis padrões das marcas cupulares e determinadas particularidades das pedras do sino. Isto é, pode-se observar se houve intensificação da prática, em termos de quantidade e outros atributos técnicos das cúpules – indícios de dimensões padronizadas, organização e disposição na superfície rochosa, aprimoramentos na elaboração e/ou reuso contínuo – em decorrência da intensidade, potência e propagação do som emitido pelo suporte. Ou seja, a provável relação entre a qualidade das propriedades sônicas de cada pedra do sino e



a quantidade e aperfeiçoamento das marcas cupulares nelas deixadas em função do uso e aproveitamento proporcional a tal qualidade.

No entanto, até então, as restrições legais para intervenções diretas nas formas cupulares e em outras partes do sítio durante a pesquisa, como já mencionado, também impossibilitaram essas experiências e a produção dos possíveis dados resultantes.

Não obstante, algumas dessas questões podem ainda ser mais bem esclarecidas por meio dos métodos da arqueologia experimental semelhantes aos desenvolvidos por Kumar G. (2007, apud SANTOS JUNIOR, 2012)<sup>8</sup>. Todavia, seria então necessário, e possível, incluir como matéria prima aos experimentos um tipo de rocha com os mesmos atributos formais, mineralógicos e também com propriedades sônicas especiais, mas que não esteja situada em contexto arqueológico, conforme feito por Di Bello et al. (2023).

No presente estudo, os elementos materiais e formais observados, juntos às evidências de outra natureza, etnográfica por exemplo, cabem ser analisadas na perspectiva da arqueologia contextual. Isto é, conforme indica Hodder (1988), observar e gerar enfoques que no decorrer da investigação devem ser entendidos como um conjunto de registros de cunho descritivos, explicativos, testáveis e interpretativos, tendo como finalidade o conhecimento aproximado do fenômeno investigado em determinado sítio, considerando a espacialidade, cronologia e cultura arqueológica, apesar de inicialmente esses elementos serem tomados separadamente. Deste modo, define-se o conceito de *contexto*: “[...] el hecho de conectar e entrelazar las cosas en una situación concreta o conjunto de situaciones”. (HOODER, 1988, p. 147). Deste modo, a abordagem contextual possibilita se considerar diversas situações e elementos de análise com as quais possa estar relacionado o objeto de estudo.

Diante das possibilidades metodológicas e abordagens mencionadas, surgem outras indagações: qual foi a função, ou funções, das marcas cupulares, e outras de percussão, deixadas nas pedras do sino?

Conforme já discorrido, nos casos estudados em diferentes continentes, Bednarik (2008) aponta plausivelmente para uma relação entre estruturas de suportes rochosos específicos e, conseqüentemente, as cúpules polidas como recursos sônicos que remetem às estruturas primárias de litofones ou gongos de rocha. Para tanto, inclui também nas suas informações

---

<sup>8</sup> Estudo onde conta uma investigação experimental realizado na produção de um conjunto de cúpules em Daraki-Chattan, na Índia.

várias referências de fontes etnográficas, embora destaque que estas fontes não apresentam, por si só, todas as evidências e dados científicos conclusivos diante da complexidade da prática cultural e dos vestígios resultantes de um simbolismo não mais recuperável (BEDNARIK, 2008). Contudo, recomenda que, contextualmente, a associação de evidências de determinado tipo de cúpulas e a sonoridade do suporte rochoso deve ser considerada nas análises materiais e interpretativas do fenômeno.

Em suas investigações preliminares no complexo arqueológico Tastil, em Salta, na Argentina, Di Bello *et al.* (2023) aponta condições geoambientais e culturais adequadas para usos pré-hispânicos do tipo de rochas com a finalidade, dentre outras, de comunicação e “intersonoridade” entre os setores de assentamentos humanos do complexo investigado.

As pesquisas de Bastos (2010), realizadas em suportes rochosos com marcas semelhantes em sítios arqueológicos de Portugal, também vêm corroborar a perspectiva do conhecimento audiométrico de determinados tipos de rochas e as possíveis apropriações humanas das suas propriedades em tempos pretéritos. Segundo Bastos, essas apropriações foram provavelmente de cunho simbólico com finalidades sonoras e musicais. Considerações essas que, no fenômeno aqui observado, necessitam de estudos mais aprofundados.

Segundo as investigações de Correia (2009) e Diaz-Andreu e Benito (2013), determinados tipos de atributos audiométricos, em termos investigativos, são potenciais interpretativos na análise arqueoacústica de um sítio arqueológico. Isto é, o conhecimento das possíveis apropriações dos sons das estruturas ambientais do sítio por seus ocupantes. Segundo Correia (2009), pode ser indicadores de fenômenos relacionados às propriedades de escolhas e usos, sobretudo simbólicos ritualísticos na sua ocupação. Baseado nos estudos de Boado (1999), pode-se também inferir que são registros de condições fisiográficas associadas às ações antrópicas resultantes das relações sociais na construção da paisagem com e no espaço sítio.

Diante do caso analisado, julga-se pertinente propor uma relação análoga e reflexiva sobre as possíveis regularidades transculturais em questões relacionadas à produção e uso de elementos sonoros da paisagem por grupos humanos em tempos recuados e sociedades indígenas pós-coloniais. Em sua obra intitulada “O Som e o sentido”, Wisnik (1989) trata das propriedades do som para além das noções de musicalidade do tipo ocidental que conhecemos atualmente. Deste

modo, recorre às noções do som modal<sup>9</sup> de tempos pretéritos o diferenciando do som tonal<sup>10</sup> moderno do tipo europeu. Aborda antropologicamente as estruturas de uso e a importância dos sons do tipo modal em sociedades étnicas, entre outras as africanas e as americanas, incluindo nestas últimas os grupos indígenas do norte do Brasil e da Guiana. Assim demonstra que nessas sociedades os sons têm relações com as estruturas mitológicas e que são praticados nos ritos sagrados de ordenação cósmica (WISNIK, 1989).

Sobre a física do som, Wisnik (1989) assinala que se trata de um movimento criado por forças de impulsos e repulsos sobre a matéria, os quais são socialmente apropriados, podendo ser inicialmente compreendido por uma antropologia do ruído como um dos princípios da musicalidade (WISNIK, 1989). Dessa maneira, trata a forma das ondas sonoras - sejam elas dos sons e/ou ruídos - como um jogo de oposições de forças, nas quais são caracterizadas as estruturas cognitivas e culturais do som: a produção, passando pela propagação até a percepção ou o inverso, partindo da percepção até a reprodução. O pesquisador indica que essa forma permite a várias culturas pensá-la como modelo de uma essência universal, porém com usos e acréscimos polifônicos particulares no desenvolvimento de cada grupo e sociedade.

Essa concepção de sonoridade abordada por Wisnik (1989) comunga com a visão estruturalista de Lévi-Strauss, quando este último, ao tratar da oposição entre ruído-natureza e música-cultura, ressalta que “a natureza produz ruídos, e não sons musicais, que são monopólio da cultura enquanto criadora dos instrumentos e do canto” (LEVI-STRAUSS, 1991, p. 30). Assim, trata da apropriação cultural a partir de elementos da natureza como uma forma humana de ordená-los. Para Wisnik (1989), é justamente por alojar a “luta cósmica e caótica entre som e ruído” que a musicalidade pode ser vivida como experiência do sagrado nas sociedades que praticaram ou nas quais ainda praticam o som do tipo modal.

Em face disso, entende-se que através da análise arqueoacústica das propriedades físicas de um espaço, assim como dos sons enquanto resultados da ação-matéria e sinal em movimento, consistem em elementos que, segundo Wisnik, são sensorialmente possíveis e perceptíveis ao

---

<sup>9</sup> Modo de som tecnicamente marcado pela circularidade e repetição. Características que segundo Wisnik (1989) maca o seu uso ritual e estaria diretamente relacionada ao modo de produção do tempo, que por sua vez é intimamente ligado à forma de propriedade da terra.

<sup>10</sup> Para Wisnik (1989), o campo tonal corresponde ao que conhecemos como a música “erudita” europeia, classificada em períodos como barroco, clássico ou romântico. Situa-se entre o desenvolvimento da polifonia medieval e o atonalismo. Diferencia-se da música modal quanto ao pulso (que é constante, métrico, em oposição aos contratempos do campo modal) e à utilização da tónica, que abandona a posição fixa e ganha movimento, através de modulações.

ser humano em diversas culturas. Deste modo, agora pensando na perspectiva dos estudos de Boado (1999), tais elementos são também transformados em paisagem quando tomam forma material e adquirem uma função social e/ou imaginária no espaço físico vivido.

Esses aspectos culturais foram os materialmente averiguados de forma contextual no sítio deste estudo, ou seja, as possíveis relações entre a particularidade das propriedades audiométricas dos blocos rochosos em questão e as intervenções antrópicas particularmente neles produzidas. Desta feita, pergunta-se: essas evidências materiais, além de uma provável forma de controle cultural de alguns tipos de sons, também podem indicar um princípio de algum modo de musicalidade?

Em um futuro próximo, um aprofundamento dos estudos desses atributos da paisagem de inserção do sítio, e o próprio sítio como paisagem resultante da relação cultura/natureza, pode proporcionar meios analíticos que venham elucidar questões e possibilitar inferências acerca dos usos sociais e simbólicos do tipo de sítio estudado. Para tanto, será também oportuno aprofundar os estudos da arqueoacústica com a colaboração da etnografia, e, possivelmente, de uma antropologia sonora e musical numa perspectiva transcultural.

Portanto, este contexto deixa aberta uma questão pertinente que diz respeito a outros atributos da paisagem, como por exemplo, da acústica do espaço e da projeção sonora *intra* e *extra* sítio, e o que estes elementos do contexto pode trazer de informações completares ao estudo dos possíveis usos dos sons nos sítios que apresentem o tipo de potencial informativo aqui tratado.

Diante do exposto, além da pergunta de partida do presente estudo, indaga-se ainda: em que os conhecimentos em abordagens transculturais da arte, da antropologia, da geologia e da física (acústica) podem corroborar os estudos arqueológicos no sentido e contexto aqui apresentado? As “pedras do sino” com cúpules polidas poderão ter sido uma espécie de esculturas sonoras?

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BASTOS, Patricia Lopes. **Small holes of wonder**. Proceedings of the Second Vienna Talk, Sept. 19-21, University of Music and Performing Arts Vienna, Austria, 2010.

BEDNARIK, Robert G. **Cupules**. In *Rock Art Research - Volume 25, Number 1*, pp. 61-100 R. 2008. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/281317650\\_Cupules](https://www.researchgate.net/publication/281317650_Cupules). Acessado em, 14/08/2023.

QUEIRÓS, A. F. *et al.* Arqueologia e sonoridades: um estudo de caso das “Pedras do Sino” com marcas cupulares em sítios arqueológicos do Vale do Jaguaribe, Ceará, Brasil.

BOADO, Felipe Criado. **Del terreno al espacio: planteamiento y perspectiva para la arqueología del paisaje.** In Grupo de investigación en arqueología del paisaje. Primera Edición. Santiago de Compostela, 1999.

CAMPOLINA, Thiago de Almeida Magalhães. **Estudo sobre transientes em sinais de fala e música.** Dissertação do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG. Belo Horizonte, 2012.

COUDREAU, Henri. **Voyage au Xingú.** A. Lahure, Imprimeur-Éditeur. Paris, 1897.

CORREIA, Ana Clélia. **Engraved world: a contextual analysis of figures and markings on the rocks of South-eastern Piauí, Brazil.** Phd Thesis of Philosophy in Archaeology, School of Historical Studies Newcastle University, 2009.

DEVEREUX, Paul; WOZENCROFT, Jon. **Stone Age Eyes and Ears: A Visual and Acoustic Pilot Study of Carn Menyn and Environs, Preseli, Wales.** Time and Mind: The Journal of Archaeology, Consciousness and Culture, published online Decembre 02, 2013; doi 10.1080/175169X.2013.860278. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/285985899>. Acessado em, 14/11/2015

DI BELLO, Christian Vitry; MALTZ, Bernardo Gabriel; VITRY, Gastón; CEVIDANES, Ana Paul; CORNEJO, Marian; LÓPEZ, Luis Alberto Martos. Arte rupestre de Tastil (provincia de Salta, Argentina). **Propuesta metodológica y resultados preliminares.** In GALICIA, Aline Lara; LÓPEZ, Luis A. Martos (org). Territorios rupestres en América Latina (pp.261 - 281). Edition: E.R.A. Arte, Creación y Patrimonio Iberoamericano en Redes / Universidad Pablo de Olavide – Sevilla, Espanha, 2023.

DÍAZ-ANDREU, Margarita; BENITO, Carlos García. **Sound and Ritual in Levantine Art A Preliminary Study.** In. Music & Ritual: Bridging Material & Living Cultures. JIMENEZ, Raquel Pasalodos; TILL, Rupert; HOWELL, Mark (eds.) Publications of the ICTM Study Group on Music Archaeology, Vol. 1 Series Editor: Arnd Adje Both Berlin: Ekho Verlag, 2013.

FERRAZ NETTO, Luiz. **Acústica.** Partes I e II. Feira de ciências. São Paulo, 2005. Disponível em: < [www.feiradeciencias.com.br/sala10](http://www.feiradeciencias.com.br/sala10)> Acesso em: Ago./ 2015.

HODDER, Ian. **Interpretación en Arqueología:** corrientes actuales. Ed. Crítica. Barcelona, 1988.

LÉVI-STRAUSS, Claude. **O cru e o cozido.** São Paulo, Brasiliense. 1991, p. 30.

QUEIRÓS, A. F. *et al.* Arqueologia e sonoridades: um estudo de caso das “Pedras do Sino” com marcas cupulares em sítios arqueológicos do Vale do Jaguaribe, Ceará, Brasil.

LIVERIO JR., Arlino Camargo; SANTOS, Eduardo M.; TUFAILE, Adriana P. B.; TUFAILE, Alberto; MENDES, Carlos Molina; IMBERNON, Rosely Aparecida Liguori. **A construção de um litofone em uma abordagem interdisciplinar**. Revista Terrae Didática, v. 10, p. 283, 2015.

MAIA, Rubson Pinheiro; BASTOS, Frederico de Holanda; NASCIMENTO, Marcos Antonio Leite; LIMA, Danielle Lopes de Sousa; CORDEIRO, Abner Monteiro Nunes. **Paisagens Graníticas do Nordeste Brasileiro**. Edições UFC. Fortaleza, 2018.

OLIVEIRA, Daline Lima. SANTOS JUNIOR, Valdeci. **Datações de gravuras rupestres no Brasil: pesquisa e métodos arqueológicos**. Clio Arqueológica, V34N1, Universidade Federal do Pernambuco. Recife, 2019.

PENNA, Soares Ferreira. **Inscrição Copiadas do Xingú**: carta a Trstão de Alencar Araripe. Museu Nacional de Belem (1885).

PINÉO, Tercyo Rinaldo Gonçalves; PALHETA, Edney Smith de Moraes; COSTA, Felipe Grandjean da.; VASCONCELOS, Antônio Maurílio.; GOMES, Iaponira Paiva.; GOMES, Francisco Edson M.; BESSA, Maria Dulcinea Madureira Rolim; LIMA, Alex França; HOLANDA, Janolfta Leda R.; FREIRE, Débora Pinho Cavalcante. **Projeto Mapa geológico e de recursos minerais do Estado do Ceará. Escala 1:500.000**. Fortaleza: CPRM, 2020.

PROUS, André. **Arqueologia Brasileira**. Editora da Universidade de Brasília. Brasília –DF, 1992.

QUEIRÓS, Agnelo Fernandes. **Os grafismos rupestres do Médio Jaguaribe, Ceará**: documentação, estado de conservação e análise contextual. Dissertação de mestrado, PPGarq UFPI, Teresina, 2016.

SANTOS JUNIOR, Valdeci. **Havia cúpules no caminho**: algumas considerações sobre as marcas cupulares nas gravuras rupestres do estado do Rio Grande do Norte e da Paraíba (Ingá). In: Revista Tarairiú, Campina Grande-PB, Ano III – Vol.1 - Número 05 – Set/Out de 2012. Disponível em: <[http://mhm.uepb.edu.br/resvista\\_tarairiu/n5/art1.pdf](http://mhm.uepb.edu.br/resvista_tarairiu/n5/art1.pdf)>. Acesso em: 03/03/2013.

\_\_\_\_\_. **A simbologia rupestre do Rio Grande do Norte**. Edição do autor. Mosoró, RN, 2022.

\_\_\_\_\_. RIOS, Carlos; VALE, Gabriel Lima; OLIVEIRA, Daline Lima; MONTEIRO, Maria de Lourdes Oliveira; PAZ, Rafaela Alexandrina. O intrincado caminho da arqueologia cognitiva: conceitos, evolução e hipóteses. In: OLIVEIRA, Gabriel F.; PAIVA, Leandro; JUSTAMAND,

QUEIRÓS, A. F. *et al.* Arqueologia e sonoridades: um estudo de caso das “Pedras do Sino” com marcas cupulares em sítios arqueológicos do Vale do Jaguaribe, Ceará, Brasil.

Michel; ALMEIDA, Vitor José Rampaneli (orgs). **Arte rupestre brasileira**. p. 225 - 249. EDUA, Manaus; Alexa Cultural, São Paulo, 2022.

TRIGGER, Bruce G. **História do pensamento arqueológico**. São Paulo: Odysseus, 2004

WISNIK, José Miguel. **O som e o sentido: uma outra história das músicas**. São Paulo, Companhia das Letras, 1989.