

Análise do uso de QR Codes na Exposição de Icnologia do Museu Câmara Cascudo

Analysis of use of QR Codes in the Câmara Cascudo Museum Ichnology Exhibition

Bruno Santana da Silva*

Resumo: Museus têm empregado tecnologias de informação e comunicação para promover sua comunicação com seus públicos. Um dos recursos bastante utilizados tem sido oferecer conteúdo digital extra acessado via QR Codes. Apesar de várias iniciativas internacionais e nacionais, poucos estudos relatam avaliações do uso destes recursos em museus. Este trabalho relata a experiência de uso de QR Codes na exposição “Icnologia: a vida passou por aqui” no Museu Câmara Cascudo, na cidade de Natal, RN. Primeiro são descritos a organização da sala de exposição, os objetos expostos que receberam conteúdo digital extra, o desenvolvimento desses conteúdos e suas formas de acesso dentro do museu. Em seguida, apresenta-se uma avaliação quantitativa descritiva do uso dos QR Codes nesta exposição durante três meses a partir da sua inauguração. Comparou-se a quantidade total de visitantes com a quantidade daqueles que consultaram os QR Codes. Analisou-se também a média de QR Codes consultados por pessoa e o tempo médio de duração desta consulta. Apenas 2,23% dos visitantes consultaram QR Codes na exposição, consultando menos de dois QR Codes (13,3% dos disponíveis) durante 3 minutos e 35 segundos em média. Por fim, discute-se possíveis causas desses resultados e encaminhamentos futuros.

Palavras-chave: QR Code; Avaliação de público; Museu Câmara Cascudo.

Abstract: Museums had been employing communication and information technologies to promote their communication with their audiences. One of widely used resources is to offer extra digital content accessed via QR Codes. Despite several international and national initiatives, few studies report evaluations of the use of these resources in museums. This work reports the experience of using QR Codes in the exhibition “Icnology: life passed through here” at Câmara Cascudo Museum, in Natal, RN (Brazil). First, we describe the exhibition room organization, the exposed objects which received extra digital content, the development of these content and their forms of access within the museum. Then, we present a quantitative descriptive evaluation of the use of QR Codes in this exhibition during three months from its opening. We compare the total amount of visitors with the amount of those who consulted QR Codes. We also analyzed the average number of consulted QR Codes by visitor and the average duration of this consultation. Only 2,23% of visitors consulted QR Codes at the exhibition, consulting less than two QR Codes (13,3% of those available) during 3 minutes and 35 seconds on average. Lastly, we discuss possible causes of these results and possible future works.

Keywords: QR Code; Audience Survey; Câmara Cascudo Museum.

* Bacharel em Ciência da Computação pela Universidade Federal Fluminense (2003), mestre (2005) e doutor (2010) em Informática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Atualmente é professor no Instituto Metrópole Digital da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Atua no grupo de pesquisa Tecnologia e Gestão da Informação e do Conhecimento e no programa de pós-graduação em Design da mesma universidade. Tem experiência nas áreas de Informática e Design, com ênfase no projeto, avaliação e desenvolvimento de interfaces com usuário de sistemas computacionais, atuando principalmente nos seguintes temas: interação humano-computador, design de interfaces, acessibilidade digital, ergonomia. E-mail: bruno@imd.ufrn.br

Introdução

Museus são instituições que costumam guardar e preservar acervos dos mais variados tipos para que informações, história, arte, cultura e outros patrimônios culturais e naturais não se percam (POULOT, 2013). Ao longo do tempo (parte de) estes objetos passaram a ser expostos ao público, e os museus tornaram-se também ambientes de contemplação e compartilhamento de cultura, opinião e conhecimento. Cada vez mais a relação de museus com seu público vem ganhando atenção, transformando-os em espaços de comunicação, reflexão, criação e interação para seus visitantes (BORGES et al., 2012; BOYLAN, 2015).

Dentre os vários recursos para fazer dos museus instituições mais dinâmicas e populares estão as novas Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) com base computacional e em Internet. As novas TICs são mais um meio dos museus apresentarem informações ao público. Existe uma grande expectativa em torno da atratividade das TICs por seu caráter inovador e por já fazerem parte do dia a dia das pessoas, principalmente as mais jovens. Elas possibilitam uma grande variedade de interações entre o museu e o público, assim como entre o próprio público. A distância deixa de ser impeditiva. As interações podem ser unidirecionais, bidirecionais ou envolver simultaneamente todos integrantes de um grupo. As TICs podem oferecer novas experiências e enriquecer a comunicação em museus, principalmente com recursos multimídia, com seu poder de processar e transmitir informações (KELLY, 2014).

Existem várias experiências de uso das TICs em museus, como os museus virtuais (EICHLER e DEL PINO, 2007; ARRUDA e ARRUDA, 2013; GOOGLE, 2015), a realidade virtual e aumentada (BRAGA et al., 2011; MOUTINHO, 2015) e os QR Codes (COSTA, 2012; SILVA et al., 2012; BARBOSA, 2015; TORRES, 2017), por exemplo. Entretanto, os efeitos desse ferramental tecnológico na experiência de visitação de museus ainda têm sido pouco investigados.

O Museu Câmara Cascudo (MCC) foi criado em 1973 vinculado à Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Localiza-se na capital e destaca-se como o maior museu do estado. Com forte tradição em pesquisa em Antropologia, Arqueologia, Estudos Ambientais, Etnologia e Paleontologia, este museu formou um importante acervo com base nas coletas de artefatos em pesquisas e em trocas, compras e doações (PESSOA, 2009; SILVA, 2008). Aos poucos o museu consolidou também suas atuações de ensino e extensão, principalmente através de ações vinculadas ao ensino

de graduação e a exposições abertas à comunidade externa. Hoje, grande parte do público é de estudantes desde o ensino fundamental até o ensino superior.

Nos últimos anos, o MCC tem passado por um período de mudanças e pretende estabelecer maior interação com o público, reafirmando-se para a sociedade como espaço de conhecimento, cultura, arte e lazer. Novas exposições estão sendo inauguradas e vários eventos têm sido promovidos para aumentar a atratividade do museu. Dentre as várias estratégias e recursos utilizados para oferecer uma boa experiência ao público, o MCC começou a empregar esforços no uso de TICs como parte das exposições. A expectativa em torno das TICs tem sido tornar a experiência de visitação mais atrativa e significativa. Entretanto, o museu ainda não investigou os impactos das TICs em suas novas exposições. Não se conhece como o público do MCC reagiu a esses novos recursos museológicos.

Este trabalho relata a experiência da exposição “*tecnologia – A vida passou por aqui*” inaugurada em 17 de maio de 2018 no MCC. Esta exposição empregou QRcodes para dar acesso via *smartphone* a conteúdos multim dia relacionados, com o potencial de aprofundar e enriquecer a experiência de visitação museológica. Primeiro, são discutidos alguns trabalhos relacionados sobre o uso de QRcodes em museus. Então, descreve-se a experiência de concepção dos QRcodes e conteúdos associados para a referida exposição no MCC, bem como sua integração ao restante da exposição. Em seguida, relata-se uma avaliação do uso dos QRcodes pelo público durante três meses a partir da inauguração da exposição. Por fim, esta experiência é discutida para amadurecer aprendizados e encaminhar considerações finais.

QRcodes em Museus

Os QRcodes são recursos que podem ser explorados para melhorar a comunicação dos museus com seus públicos (BARBOSA, 2015). Seu caráter inovador e mediador no uso da tecnologia móvel pode despertar a motivação e ser atrativo para (parte dos) públicos de museus, principalmente os mais jovens (KELLY, 2014). Eles servem de acesso fácil e rápido a informações multim dia relacionadas à exposição conforme a demanda do visitante, sem sobrecarregar visual e cognitivamente a exposição. Os museus não precisam comprar equipamentos de leitura, pois o próprio visitante usa seu equipamento (*smartphone, tablet, etc.*). Quando um QRcode ficar danificado ou precisar ser atualizado, sua substituição é geralmente barata e fácil (COSTA, 2012).

A literatura relata várias experiências nacionais de uso de QR Codes em museus. Alguns autores descrevem o desenvolvimento de QR Codes para determinadas exposições em museus, mas não apresentam nenhum tipo de avaliação sobre seu uso. Por exemplo, Silva et al. (2012) descreve o desenvolvimento para o Museu de Artes Assis Chateaubriand na Paraíba; enquanto Barbosa (2015) apresenta o uso no Memorial do Poder Judiciário do Estado de Sergipe e o Centro de Memória Eleitoral Desembargador José Antônio de Andrade Goes (CEMEL) naquele mesmo estado. Outros autores, além de apresentarem propostas de uso do QR Code para exposições, também descrevem avaliações sobre o uso destes durante a experiência de visitação. Em geral, essas avaliações foram realizadas com dados coletados pela ferramenta Google Analytics¹. Os autores contabilizam principalmente o número de visitantes que utilizaram o QR Code e o tempo em que os visitantes permaneceram visualizando os cont duos informacionais consultados. Oliveira (2018), por exemplo, relata o uso do aplicativo “Visita Guiada” em uma pequena parte de exposi o no Museu de Arte da Bahia. A autora afirma que o aplicativo foi pouco utilizado e provavelmente prejudicado pela falta de recomenda o do uso do QR Code pelos mediadores do museu e pela falta de comunica o visual impressa (*folders*, cartazes, etc.) no interior do museu. Torres (2017) descreve outra avalia o do uso de QR Code em exposi es no Palácio Anchieta e no Centro Cultural Sesc Glória em Vitória, Espirito Santo. Foram analisados a quantidade total de visitantes que acessaram cont duo via QR Code e o tempo médio de dura o deste acesso. Torres (2017, p.131) também afirma que os mediadores teriam um papel fundamental na experiência com essas novas tecnologias nas exposi es “para que esta rela o sensível da experiência est tica seja acrescentada e consiga ser eficaz dentro dos espaços expositivos na atualidade”.

Existem muitas experiências internacionais com uso de QR Code em museus. Costa (2012), por exemplo, apresenta várias experiências europeias tomadas como inspira o para realizar a sua própria. O autor utilizou QR Code em uma exposi o do Museu Nacional do Traje em Lisboa, Portugal. Os acessos a apenas 2 QR Codes foram avaliados com apoio do Google Analytics, considerando o sistema operacional utilizado e a quantidade total de visualiza es do cont duo extra acessado por meio de QR Code. Também foi aplicado um questionário para saber a opinião dos visitantes sobre o uso do QR Code em situa es em geral e durante a visita o em museu. Dressler e Kan (2018) avaliaram o acesso via QR Codes de uma exposi o itinerante em dois museus na China e um nos Estados Unidos. Eles utilizaram o Google Analytics para identificar

¹ Disponível em: <https://analytics.google.com>. Acesso em: 20 agosto de 2019.

o número de visitantes, o tempo médio de consulta do conteúdo extra acessado via QR Codes e os dispositivos utilizados. Pérez-Sanagustín et al. (2016) descrevem um estudo que compara o consumo de informações acessadas via QR Code com *smartphone* e via tela fixa de 7 polegadas no *Royal Botanic Gardens* em Londres, Inglaterra. Eles identificaram que os visitantes consumiram mais conteúdo em vídeo na tela fixa do que via QR Codes. Por outro lado, os visitantes consumiram mais conteúdo textual via QR Codes do que na tela fixa.

Além de existirem poucas avaliações sobre o uso de QR Codes em museus, nenhum dos estudos encontrados avaliou o acesso às informações extras via QR Codes associado ao contexto de visita das exposições, principalmente considerando os materiais expostos e o trajeto físico pela exposição. Apresentaremos a seguir uma exposição do Museu Câmara Cascudo onde realizamos nosso estudo de caso com QR Codes.

A Exposição de Icnologia no Museu Câmara Cascudo

Em 17 de maio de 2018, o Museu Câmara Cascudo (MCC), localizado na cidade de Natal, Rio Grande do Norte, inaugurou a exposição "*Icnologia: a vida passou por aqui*". Icnologia é o campo de estudo dos vestígios dos seres vivos, tais como pegadas, trilhas, ninhos, tocas, ovos e marcas de dentadas. Esses vestígios permitem compreender melhor a origem, o comportamento e a evolução dos seres que coabitaram a Terra. Ela ocupou uma das salas de exposições do museu dividida em três partes:

1. A primeira parte abordou a Neoicnologia, apresentando vestígios de seres vivos mais recentes com os quais os visitantes provavelmente já conviveram, observaram ou ouviram falar. Esses vestígios foram apresentados em um diorama (i.e. uma representação artística tridimensional) que buscou reproduzir um ambiente natural típico onde eles podem ser encontrados na natureza. Para enriquecer e dar mais realismo, o diorama contava também com vários animais taxidermizados ("empalhados"), plantas, galhos, pedras e terra. Esse início de exposição teve a intenção de levar o visitante a refletir sobre os vestígios que deixamos nos ambientes em que vivemos atualmente. Foi uma forma de introduzir a Icnologia a partir de uma realidade próxima do visitante.
2. A segunda parte dessa exposição abordou a Paleoicnologia, apresentando exemplares de vestígios fósseis do acervo de Paleontologia do MCC. Foram expostos nove moldes ou contramoldes de pegadas e marcas de mão de

dinossauros oriundos da Bacia do Rio do Peixe, na Paraíba, contextualizados por fotos e cartazes nas paredes. Nessa parte da exposição, o visitante pôde refletir sobre como esses vestígios podem revelar a existência e o comportamento de seres que viveram há milhões de anos e que foram extintos. Foi uma oportunidade para o visitante aplicar num passado muito distante conhecimentos sobre os vestígios do presente abordados na parte anterior da exposição.

3. Na última parte da exposição foram apresentadas informações sobre dinossauros, incluindo alguns que deixaram os vestígios apresentados na parte anterior da exposição. Deste modo, o visitante pôde consolidar um enredo sobre a vida dos seres vivos atuais e de muitos outros já extintos que passaram pelo território próximo ao museu em intervalos de milhões de anos, interligados pelos seus vestígios.

A Figura 1 ilustra a organização da sala da exposição “*lcnologia: a vida passou por aqui*”. A primeira parte da exposição ficou à direita, por onde os visitantes entram e logo puderam contemplar o diorama (retângulo cinza claro). A segunda parte ficou no meio da sala, onde estavam os moldes de pegadas (e semelhantes) de dinossauros. A terceira parte ficou à esquerda, onde o visitante pôde ver informações sobre dinossauros nas paredes e depois sair do ambiente.

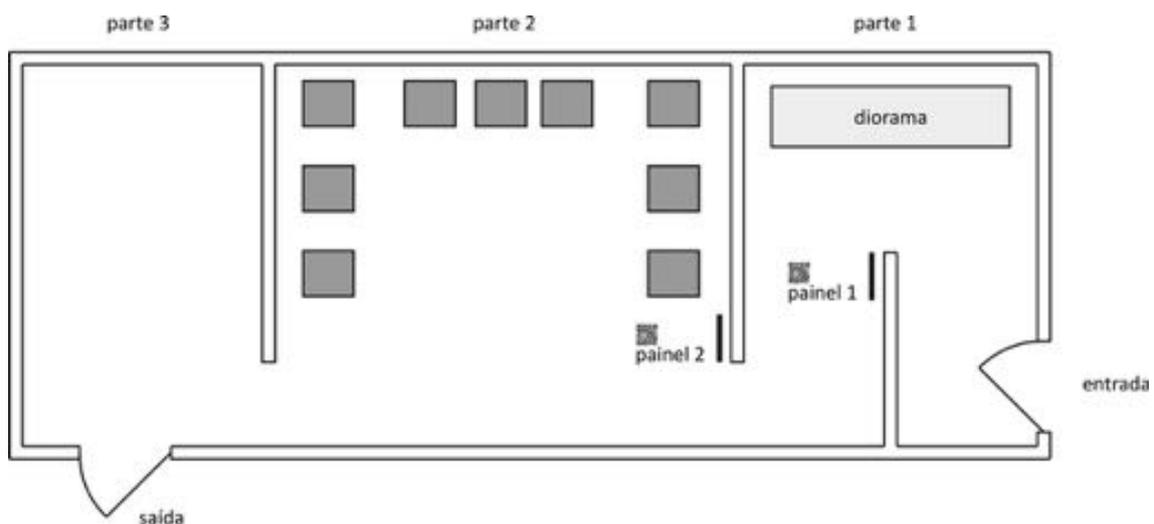


Figura 1 – Esquema da sala de exposição de lcnologia no MCC. Fonte: Bruno Silva, 2019.

Desenvolvimento de QR Codes para Exposição de Icnologia

As exposições recentes do MCC têm sido elaboradas por comissões expográficas temporárias diferentes, criadas especificamente para este fim. Essas comissões costumam ser interdisciplinares compostas por funcionários do museu, como museólogo, historiador e biólogo, por exemplo, e por outros colaboradores técnico administrativos e docentes da UFRN que atuam em áreas como Design, Teatro, Arquitetura e Tecnologia da Informação, por exemplo. A comissão expográfica que desenvolveu a exposição de Icnologia solicitou ao autor deste artigo a elaboração de recursos tecnológicos para promover a comunicação do museu com seus públicos. A solução tecnológica com tal potencial que se destacava como mais viável naquele momento foi utilizar QR Codes para dar acesso a conteúdo multimídia extra relacionado à exposição. O conteúdo extra deveria estar alinhado com o discurso expográfico e contribuir com a compreensão do enredo.

O ponto de partida foi analisar em conjunto com a comissão expográfica quais elementos expostos poderiam ser complementados com informações extra acessadas via QR Codes. Na primeira parte da exposição, seis elementos presentes no diorama foram escolhidos para serem complementados com conteúdo extra. Já na segunda parte, os nove moldes de pegadas (ou semelhantes) foram escolhidos para receber conteúdo extra.

Em seguida, definiu-se em conjunto com a comissão expográfica o conteúdo extra disponível para cada um dos elementos selecionados. Conteúdos multimídia como imagens, fotos, vídeos, áudios e texto relacionados aos elementos expostos foram buscados, sempre alinhados com o discurso expográfico sendo construído. Por exemplo, para a coruja buaqueira foram separadas informações textuais sobre seus hábitos, áudio com seu canto, vídeo com filhotes saindo da toca e fotos em vários estágios de vida da coruja. Já para o contramolde de pegada do *Caririchnium magnificum*, foram separadas informações textuais explicativas da peça em exposição, foto da ocorrência do vestígio no local original, vídeo com reportagem sobre a região na Paraíba onde o vestígio foi encontrado e texto explicativo sobre o pesquisador que encontrou o vestígio. A maior parte do conteúdo extra selecionado encontrava-se disponível abertamente na Internet como os vídeos no Youtube² e fotos e áudios na Wikiaves³.

² Disponível em: <https://www.youtube.com>. Acesso em: 20 agosto de 2019.

³ Disponível em: <https://www.wikiaves.com.br>. Acesso em: 20 agosto de 2019.

Para permitir acesso fácil desse conteúdo em diferentes dispositivos dos visitantes, decidiu-se que o conteúdo extra seria apresentado por páginas *web* tradicionais acessadas via URL (endereço “localizador uniforme de recursos”) codificadas nas imagens dos QRCodes. Assim, os visitantes poderiam consultar o conteúdo multimídia no seu navegador *web* de preferência. Cada QRCode deu acesso a uma página *web* com conteúdo de apenas um dos elementos em exposição. Não era possível navegar entre conteúdos de elementos diferentes diretamente pela página *web* aberta, ou seja, não existam *links* entre as páginas *web* com conteúdos. Depois de ler um QRCode e ter acessado o conteúdo de um elemento exposto, o visitante precisava ler outro QRCode para ter acesso ao conteúdo de outro elemento. As páginas *web* foram programadas em HTML e CSS. A configuração visual (*layout*, aparência) da página foi baseada na identidade visual da exposição para ser uniforme. Foram utilizados o logo, a tipografia e as cores da identidade visual da exposição. Tomou-se o cuidado de sempre referenciar as fontes e bibliografias utilizadas para dar os devidos créditos.

A Figura 2 ilustra duas páginas *web* que apresentaram conteúdo extra na exposição de Icnologia. À esquerda, o conteúdo extra relacionado à coruja-buraqueira. No topo, encontram-se o logo da exposição e um título que identifica o assunto principal daquela página. Depois, existe um texto sobre os hábitos dessa espécie de coruja, seguido de um arquivo de áudio com seu canto e um vídeo mostrando filhotes saindo da toca. À direita desta figura, encontra-se o conteúdo sobre o *Caririchnium magnificum* com desenho ilustrativo deste dinossauro, seguido de informações sobre sua descoberta.

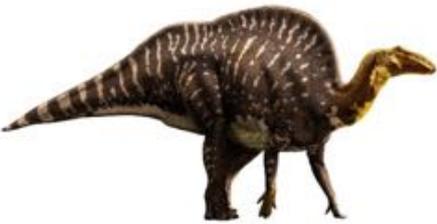
As páginas HTML desenvolvidas foram hospedadas em um servidor *web* do MCC. Os áudios, vídeos e fotos oriundos do YouTube e da WikiAves não foram hospedados no mesmo servidor. Neste caso, optamos por referenciar diretamente as URLs (endereços *web*) destas plataformas, embutindo os conteúdos nas páginas *web* desenvolvidas para o MCC. Por exemplo, na página da coruja buraqueira (esquerda da Figura 2), o áudio foi acessado diretamente da WikiAves e o vídeo diretamente do YouTube. No final da página (não visível na Figura 2), as fontes estão citadas. Optou-se por essa abordagem para que as plataformas originais possam manter a contabilização do acesso aos conteúdos, já que isso pode trazer algum tipo de benefício para os autores dos conteúdos nas plataformas originais.

O discurso expográfico desta parte busca levar o visitante a perceber que os seres vivos atuais também deixam seus vestígios. Quando o visitante identificasse que várias informações presentes nos sistemas *web* que ele está acostumado a utilizar

referenciam os vestígios expostos, ele teria a oportunidade de se aproximar ainda mais deste discurso expográfico pela familiaridade.

Contramolde de pé e mão de pegada *Caririchnium magnificentum* Leonardi

As marcas da direita e da esquerda foram feitas pelo mesmo animal caminhando. Ele provavelmente primeiro apoiou no chão seu pé, à direita, e depois sua mão, à esquerda. Esse dinossauro pertence ao grupo Ornithomida e se parecia com esse da foto abaixo.



Fonte: [Dinopedia](#)

Onde essas pegadas foram encontradas?

No início dos anos 80, o pesquisador Giuseppe Leonardi descobriu e deu nome a essas pegadas na cidade de Sousa na Paraíba, Brasil. Esta região é conhecida atualmente como **Vale dos Dinossauros**. Conheça mais sobre esta região no vídeo abaixo.

Coruja-buraqueira
Athene cucularia

A coruja-buraqueira é uma ave que costuma cavar buracos no solo. Ela pode ser encontrada em diversos ambientes como, em campos, pastos, restingas, desertos, planícies, praias e em ambientes modificados pelo homem. Alimenta-se principalmente de insetos e pequenos vertebrados.

Ouçã o canto desta coruja



Os filhotes desta coruja são bem curiosos



Onde ela já foi encontrada no Brasil?



Figura 2 – Exemplos de página web acessada num smartphone com conteúdo extra sobre a Coruja buraqueira (esquerda) e o *Caririchnium magnificentum* (direita). Fonte: página de autoria própria com áudio da WikiAves, vídeo do Youtube e imagem da Dinopedia⁴.

O próximo passo foi definir como os QRcodes ficariam disponíveis aos visitantes. A primeira ideia foi posicionar os QRcodes ao lado do objeto exposto relacionado. Entretanto, isso não era possível na primeira parte da exposição pela estrutura do diorama que impedia chegar muito próximo dos objetos expostos. A altura dos objetos expostos na segunda parte da exposição também era muito baixa para os visitantes fazerem uma leitura dos QRcodes respeitando a ergonomia. A solução proposta foi exibir os QRcodes de cada sala reunidos em um painel fixado na parede em altura confortável para uso do *smartphone*. A Figura 1 ilustra a posição do Painel 1 com os QRcodes da primeira parte da exposição e a posição do Painel 2 com os QRcodes da segunda parte. Para facilitar a relação do QRcode com os elementos

⁴ Disponível em: https://dinopedia.fandom.com/wiki/Main_Page. Acesso em: 20 agosto de 2019.

expostos, decidiu-se indicá-los visualmente sobre uma foto do local da exposição. O Paine 1 está ilustrado na Figura 3 e o Paine 2 na Figura 4.

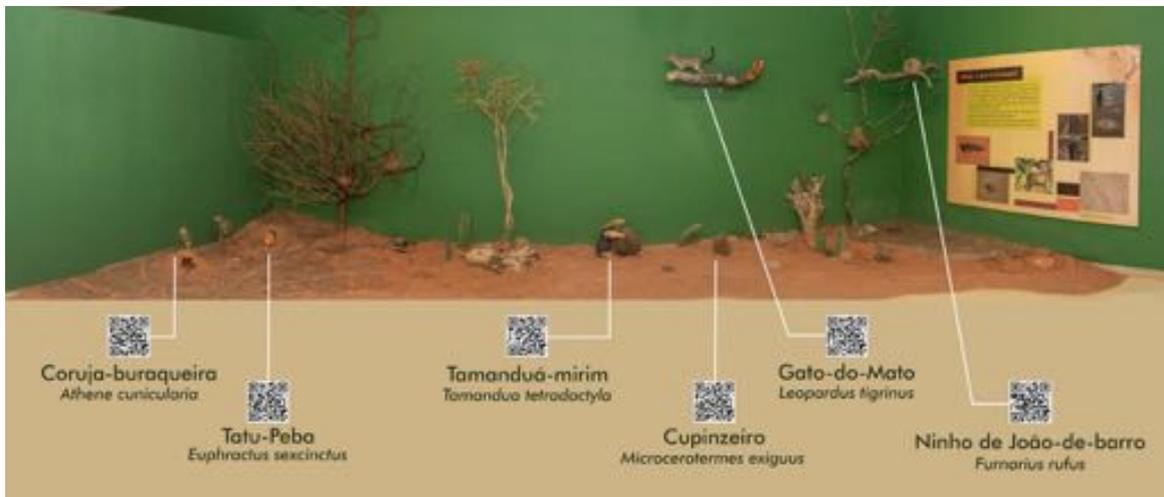


Figura 3 – Paine 1 que apresentou QR Codes para leitura na primeira parte da exposição.
Autor: Designer Fábio Lima, 2018.



Figura 4 – Paine 2 que apresentou QR Codes para leitura na segunda parte da exposição.
Autor: Designer Fábio Lima, 2018.

O acesso ao conteúdo extra precisa de (1) um aplicativo de leitura para QR Code e (2) conexão com a Internet no smartphone do visitante. Alguns aplicativos pré-instalados em smartphones são capazes de ler QR Codes e abrir uma página web com o endereço (URL) codificado nele. Para os casos em que o smartphone ainda não tenha um aplicativo leitor de QR Code, o MCC divulgou internamente em cartazes tamanho A4 um aplicativo que poderia ser utilizado na plataforma Android. O MCC possui conexão WIFI para acesso à Internet que todos visitantes podiam utilizar gratuitamente. O sinal WIFI cobre todo o setor expositivo, inclusive dentro da sala que abrigou a exposição de tecnologia. A conexão WIFI foi divulgada nos mesmos cartazes de divulgação do aplicativo de leitura de QR Codes. Os mediadores de visitação do museu e os

funcionários da recepção não tinham o costume de divulgar oralmente os QR Codes e a rede WIFI, pois não haviam recebido orientação específica para isso. Não existiam outros funcionários que poderiam fazer tal divulgação. Se os visitantes não lessem os cartazes no interior do museu ou não questionassem espontaneamente os funcionários, provavelmente eles não saberiam da existência destes recursos no MCC. Os QR Codes fizeram parte da exposição de Tecnologia desde a sua inauguração.

Avaliação do Uso do QR Code na Exposição de Tecnologia

De acordo com os tipos de pesquisa enunciados por Gil (2008), foi realizado um estudo descritivo quantitativo para avaliar o uso do QR Code na exposição “*Tecnologia: a vida passou por aqui*” do MCC. Durante três meses a partir da inauguração da exposição foram coletados dados de acesso aos QR Codes através da ferramenta Matomo⁵, similar ao Google Analytics. Esta é uma ferramenta de código aberto que manteve os dados coletados apenas no servidor do museu, diferente do Google Analytics que mantém os dados sob a responsabilidade da Google. Quando um visitante fez a leitura de um QR Code da exposição e abriu a página *web* correspondente, a ferramenta Matomo registrou este acesso e o tempo em que o usuário permaneceu com esta página *web* aberta. Este tempo pode servir de indício do tempo de envolvimento do visitante com o conteúdo extra oferecido, apesar de não ser possível garantir que de fato este envolvimento ocorreu. Esta ferramenta consegue diferenciar os dispositivos (*smartphones* e *tablets*) utilizados na consulta ao conteúdo *web* e, conseqüentemente, é capaz de diferenciar os visitantes, mesmo sem identificá-los com precisão. Deste modo, foi possível contabilizar a quantidade de visitantes que utilizaram os QR Codes, a quantidade de QR Codes consultados por cada visitante e o tempo que os visitantes permaneceram com o conteúdo extra aberto.

Uma compreensão mais ampla do uso dos QR Codes precisa de mais informações sobre a visitação do MCC. Para tanto, a quantidade de visitantes diários no período foi coletada de um sistema de registro de visitantes utilizado pelo museu, o *Ingresso Publicus*. Isso permitiu comparar a quantidade total de visitantes do MCC com a quantidade de visitantes que consultaram os QR Codes. Todos os dados foram analisados em termos de soma total, média, porcentagem, desvio padrão, bem como sua distribuição no tempo conforme descrito a seguir.

⁵ Disponível em: <https://matomo.org>. Acesso em: 20 agosto de 2019.

O MCC não possui tantas salas de exposição de modo a levar os visitantes a desistirem de visitar a exposição de Icnologia por cansaço ou distração. Também não foi identificado outras razões que desestimulem ou impeçam a visita desta exposição específica. Portanto, todos os visitantes do museu tendem a passar pela exposição de Icnologia e são potenciais usuários do QRCode. Durante os três meses analisados, o museu recebeu um total de 5635 visitantes, com uma média de 78 visitantes diários e desvio padrão de 71 visitantes. Destes, apenas 126 visitantes (2,23% do total) consultaram algum QRCode da exposição de Icnologia, com média diária de 1,75 visitantes e desvio padrão de 3,73 visitantes.

A Figura 5 apresenta a evolução da quantidade diária de todos os visitantes do MCC (em azul) e a evolução da quantidade diária dos que consultaram QRcodes da exposição de Icnologia (em laranja). Os picos registrados nos primeiros dias correspondem à Semana de Museus em 2018, evento que aumenta significativamente a visibilidade do MCC na região. Depois, as quantidades de visitantes voltaram a patamares mais típicos. É interessante observar a significativa discrepância na quantidade diária entre todos os visitantes e aqueles que consultaram o QRcode. Durante a Semana de Museus, as consultas aos QRcodes também tiveram um valor mais expressivo. Depois, o número de visitantes que consultaram os QRcodes diminuiu significativamente e se manteve com uma pequena variação de até quatro pessoas ao dia. A grande variação na quantidade de visitantes não ocorreu na mesma proporção para a quantidade daqueles que consultaram o QRcode ao longo do período observado.

Os 126 visitantes que consultaram os QRcodes de Icnologia realizaram 341 consultas ao longo de todo o período analisado, com uma média diária de 1,94 consultas por visitante e desvio padrão de 1,23 consultas por visitante. Cada visitante poderia ter feito até 15 consultas aos QRcodes, mas eles geralmente pararam antes do segundo QRcode, ou seja, consultaram em média apenas 13,3% do conteúdo extra disponível via QRcodes. A Figura 6 apresenta a evolução da média diária de consultas por visitante a QRcodes da exposição de Icnologia. Não foi possível identificar uma concentração em datas específicas, nem uma tendência de comportamento específico ao longo do período analisado.

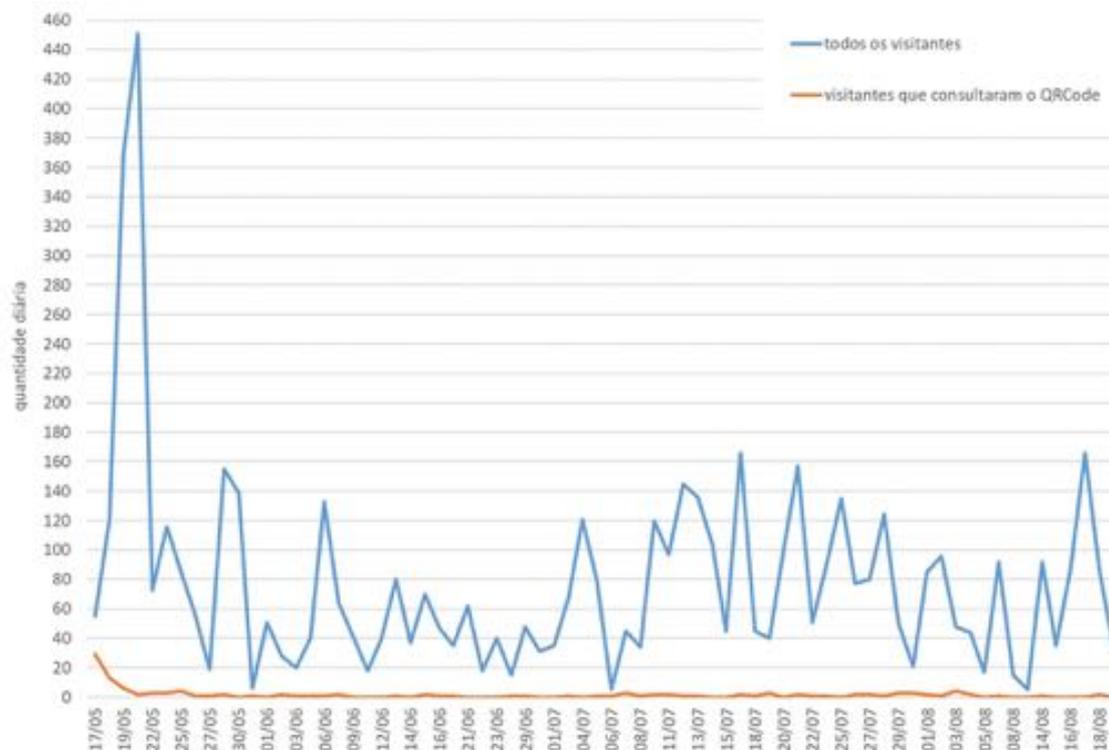


Figura 5 – Quantidade de visitantes diários do MCC versus quantidade de visitantes diários que consultaram algum QRCode.

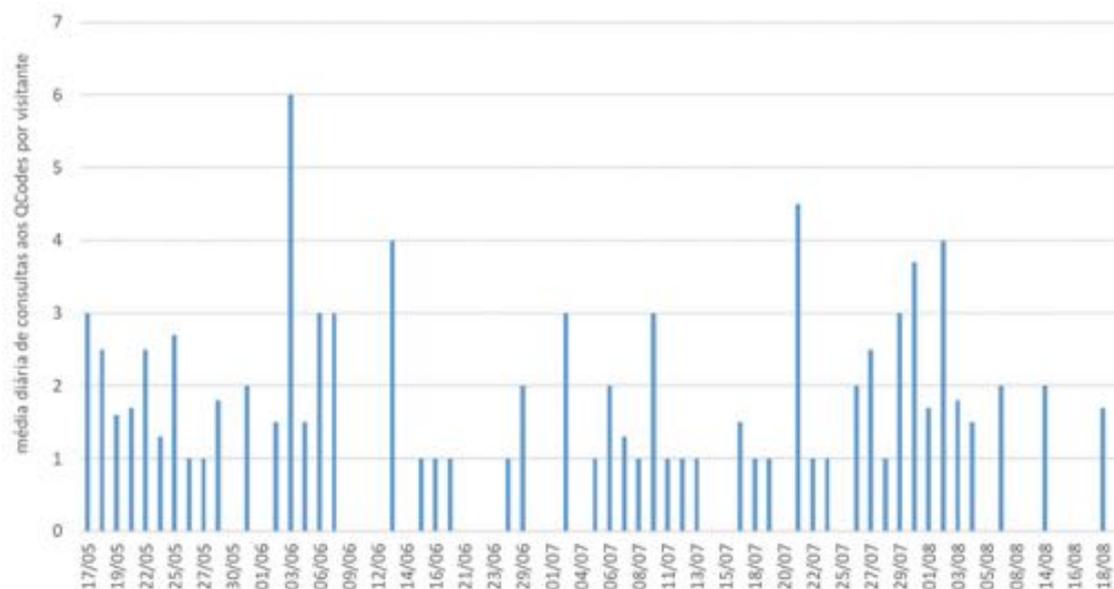


Figura 6 – Média diária de consultas a QRCodes da exposição de Inologia por visitante.

O conteúdo extra da exposição de Inologia foi consultado durante o total de 1 hora, 58 minutos e 28 segundos por 126 visitantes ao longo do período analisado, com uma média de 3 minutos e 35 segundos e desvio padrão de 7 minutos e 27 segundos por dia. Deste modo, os visitantes consultaram o conteúdo extra acessado por um QRCode por aproximadamente 1 minuto e 47 segundos em média, dado que cada

visitante consultou em média quase duas páginas. A Figura 7 ilustra o tempo médio diário de acesso ao conteúdo extra através dos QR Codes. É possível identificar uma variação irregular por todo o período com alguns picos superiores bem discrepantes e várias médias diárias de tempo de acesso com menos de um minuto.

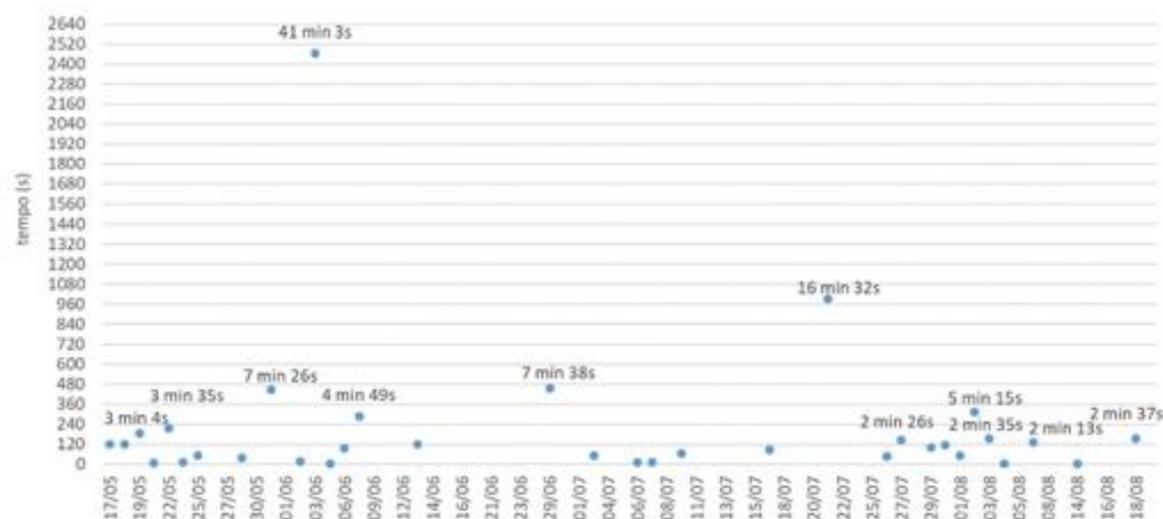


Figura 7 – Média diária do tempo de consulta às páginas web acessadas via QRCode.

Discussões

O uso de QR Codes na exposição de Icnologia foi motivado pelo potencial das TICs para enriquecer as experiências de visitação em museus. Isso inclusive foi tema de algumas conversas de integrantes da comissão expográfica que produziu tal exposição. O resultado foi que 2,23% dos visitantes do MCC de fato utilizaram os recursos tecnológicos disponibilizados durante o período analisado. Aqueles visitantes que usaram os QR Codes consultaram em média 13,3% do conteúdo extra disponível. O tempo de acesso aos conteúdos extras (média de 3 minutos e 35 segundos em duas páginas) parece suficiente para leitura dos textos e visualização de imagens, mas não parece suficiente para consumo adequado dos áudios e vídeos presentes. As poucas ocorrências de tempos de acesso mais altos (m dias em pelo menos 8 dias analisados) podem ser devido ao consumo de áudios e vídeos disponibilizados. Contudo, existem outras possibilidades como os visitantes deixarem as páginas *web* muito tempo abertas sem uso (com a tela bloqueada, navegador em segundo plano, etc.).

Esses resultados levantam uma série de questionamentos que precisam de investigações futuras. A proporção de visitantes que usaram os QR Codes nesta experiência pode ser considerada baixa, satisfatória ou alta? Por que isso ocorreu? A

proporção de conteúdo consultado pode ser considerada pequena, regular ou alta em relação a todo conteúdo disponível? O que poderia ter influenciado esse comportamento dos visitantes? Os visitantes do MCC não possuem *smartphones* ou *tablets*? Eles não levaram seus dispositivos para o museu? Eles não sabiam da existência dos QR Codes? Eles imaginavam não ter conexão com a internet e aplicativo para usar? Eles não sabiam usar os recursos tecnológicos para QR Codes? A localização dos QR Codes na sala de exposição não foi adequada? O conteúdo dos QR Codes não foi interessante? Por quê? Os funcionários do museu não divulgaram os QR Codes e recursos necessários para usá-los? Os funcionários não esclareceram dúvidas sobre o uso dos QR Codes? Os funcionários ofereciam tempo adequado para os visitantes explorarem os QR Codes durante sua atuação na mediação museal? Questões como essas e ainda outras precisam ser investigadas em trabalhos futuros para identificar o que poderia ser melhorado no emprego QR Codes em museus.

O emprego das TICs em museus ainda precisa ser muito acompanhado por pesquisas de recepção de público (KÖPTCKE, 2012; CURY, 2015) para uma melhor compreensão dos efeitos e benefícios dessas tecnologias nas exposições. Quais as semelhanças e diferenças na experiência museal quando TICs ou outros recursos são empregados? Será que o custo de desenvolvimento e manutenção das TICs e seus conteúdos trazem benefícios suficientes para justificar investimentos dos museus?

Considerações Finais

As TICs costumam ser utilizadas como parte das exposições em museus com a intenção de aumentar a atratividade e enriquecer as experiências de visita do público. No entanto, poucos trabalhos na literatura relatam avaliações dessas iniciativas tecnológicas em museus (DRESSLER, KAN, 2018; PÉREZ-SANAGUSTÍN et al., 2016), em particular no Brasil (TORRES, 2017; OLIVEIRA, 2018). Este trabalho relatou a experiência de uso de QR Codes na exposição de “Tecnologia: a vida passou por aqui” do Museu Câmara Cascudo. Durante os noventa dias analisados, 2,23% dos visitantes do museu consultaram os QR Codes, com uma média de menos de duas consultas por pessoa durante 3 minutos e 35 segundos. Os visitantes que usaram os QR Codes consumiram em média 13,3% do conteúdo extra disponível.

Muita pesquisa ainda precisa ser feita para ampliar a compreensão sobre o uso de QR Codes e tecnologias similares em museus. Novas iniciativas devem ser bem planejadas para permitir coleta e análise de dados mais aprofundadas. Os relatos dos

resultados também precisam continuar sendo aprimorados para facilitar a comparação dos resultados.

Referências

ARRUDA, Eucídio Pimenta; ARRUDA, Durcelina Ereni Pimenta. Museu virtual: construção e desconstrução de e das Histórias. *Ensino em Re-Vista*, Uberlândia, MG, v.20, n.1, p.219-228, jan./jun. 2013. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/emrevista/article/view/23224> Acesso em: 20 agosto de 2019.

BARBOSA, Valéria Oliveira. QR Codes em exposições à céu aberto: uma outra História de Sergipe. *Boletim Historiar*, Sergipe, AL, n. 10, jul./ago, p. 36-46, 2015. Disponível em: <https://seer.ufs.br/index.php/historiar/article/view/4163> Acesso em 20 agosto de 2019.

BORGES, Luiz Carlos; CAMPOS, Marcio D'Olne; RANGEL, Marcio Ferreira. Museologia e patrimônio: uma introdução. *Bol. Mus. Para. Emilio Goeldi. Ciênc. hum.*, Belém, PA, v. 7, n. 1, Abril de 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1981-81222012000100002> Acesso em: 20 agosto de 2019.

BOYLAN, Patrick John. (Org.) *Como gerir um museu: manual prático*. Brodowski, São Paulo: Associação Cultural de Apoio ao Museu Casa de Portinari, Secretaria da Cultura do Estado de São Paulo, 2015.

BRAGA, Isis Fernandes; LANDAU, Luiz; CUNHA, Gerson Gomes. Realidade aumentada em museus: as batalhas do Museu Nacional de Belas Artes. *Virtual Reality and Scientific Visualization Journal*, Rio de Janeiro, RJ, v. 4, n. 1, p. 35-55, 2011. Disponível em: <http://www.latec.ufrj.br/revistas/index.php?journal=realidadevirtual&page=article&op=view&path%5B%5D=217> Acesso em: 20 agosto de 2019.

COSTA, Rui Pedro de Oliveira Reis da. *Os Códigos QR em Museus*. 2012. Dissertação (Mestrado em Museologia). Departamento de História, Instituto Universitário de Lisboa, Lisboa, 2012.

CURY, Marília Xavier. A Pesquisa Acadêmica de Recepção de Público em Museus no Brasil: Estudo Preliminar. *Anais do XVI Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação (ENANCIB)*. João Pessoa, 2015. Disponível em: <http://www.ufpb.br/evento/index.php/enancib2015/enancib2015/paper/view/2662> Acesso em: 20 agosto de 2019.

DRESSLER, Virginia; KAN, Koon-Hwee. Mediating Museum Display and Technology: A Case Study of an International Exhibition Incorporating QR Codes, *Journal of Museum Education*, v. 43, n. 2, p. 159-170, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/10598650.2018.1459081> Acesso em: 20 agosto de 2019.

EICHLER, Marcelo Leandro; DEL PINO, José Claudio. Museus virtuais de ciências: uma revisão e indicações técnicas para o projeto de exposições virtuais. *RENOTE: revista novas tecnologias na educação*. Porto Alegre, RS, v. 5 nº 2, Dezembro, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.22456/1679-1916.14377> Acesso em: 20 agosto de 2019.

GIL, Antonio Carlos. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6. ed. - São Paulo: Atlas, 2008.

GOOGLE. *Google Arts & Culture*. 2015. Disponível em: <<https://artsandculture.google.com>>. Acesso em: 20 agosto de 2019.

KELLY, Lynda. The *connected* museum in the world of social media. In: Drotner, Kirsten; Schrøder, Kim Christian. *Museum Communication and Social Media*. Routledge, p. 64-82., 2014.

KÖPTCKE, Luciana Sepúlveda. Público, o X da questão? A construção de uma agenda de pesquisa sobre os estudos de público no Brasil. *Museologia & Interdisciplinaridade*, v. 1, n. 1, p. 209-235, 29 abr. 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.26512/museologia.v1i1.12643> Acesso em: 20 agosto de 2019.

- MESQUITA, Mariana Mendes de. *Um Projeto de Novas Tecnologias Aplicado na Casa-Museu Dr. Anastácio Gonçalves*. 2013. Dissertação (Mestrado em Museologia e Museografia). Faculdade de Belas Artes, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2013.
- OLIVEIRA, Amanda de Almeida. *A Documentação Museológica Como Suporte Para a Comunicação Com o Público: A Cadeirinha de Arruar do Museu de Arte da Bahia*. 2018. Dissertação (Mestrado em Museologia), Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2018.
- PÉREZ-SANAGUSTÍN, Mar; PARRA, Denis; VERDUGO, Renato; GARCÍA-GALLEGUILLOS, Gonzalo; NUSSBAUM, Miguel. Using QR codes to increase user engagement in museum-like spaces. *Computers in Human Behavior*, Volume 60, p. 73-85, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2016.02.012> Acesso em: 20 agosto de 2019.
- PESSOA, Nara da Cunha. *Museu vivo: uma análise do Museu Câmara Cascudo*. 2009. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional; Cultura e Representações) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2009.
- POULOT, Dominique. *Museu e museologia*. Autêntica, 2013.
- SILVA, Abrahão Sanderson Nunes Fernandes da. *Musealização da arqueologia: diagnóstico do patrimônio museológico em museus potiguares*. 2008. Dissertação (Mestrado em Arqueologia) Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.
- SILVA, Uellisson Lopes da; BRAGA, Robson Ferreira; SCHERER, Daniel. Uso de QR Code e Realidade Aumentada como suporte a visitação de museu. *RENOTE: revista novas tecnologias na educação*. Porto Alegre, RS, v. 10 n° 2, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.22456/1679-1916.36132> Acesso em: 20 agosto de 2019.
- TORRES, David Ruiz. Curadoria e mediação tecnológica com QR-codes: casos museográficos no contexto brasileiro. *Museologia & Interdisciplinaridade*, Brasília, v. 6, n. 12, p. 123-131, 22 set. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.26512/museologia.v6i12.16336> Acesso em: 20 agosto de 2019.
- YIN, Robert. *Case study research. Design and methods*, 3rd ed. London, SAGE Publications, 2003.

Data de recebimento: 27.08.2019

Data de aceite: 31.01.2020