

BLOCKCHAIN APLICADA À GESTÃO DE ACERVOS: CAMINHOS PARA A CONSTRUÇÃO DO PATRIMÔNIO CULTURAL EM REDE

Zíngaro Homem de Medeiros

Programa de Pós-Graduação em Museologia e Patrimônio (PPGMusPa/UFRGS)

Ana Carolina Gelmini de Faria

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

(Recebido em: 30/06/2023 * Aprovado em: 09/11/2023)

RESUMO: A blockchain é uma tecnologia recente que propõe transparência, descentralização e imutabilidade como medidas de segurança para informações e ativos digitais. Já utilizada em diversos setores da economia, trata-se de uma base de dados distribuída capaz de armazenar registros de transações em uma cadeia inviolável e inalterável de blocos interdependentes. Esta pesquisa objetiva apresentar o potencial de uso da blockchain como um recurso capaz de fortalecer protocolos de segurança para acervos museológicos. Através de uma análise documental, em diálogo com artigos acadêmicos apresenta as definições gerais da tecnologia blockchain e avalia seu potencial de uso no contexto de instituições museais, articulando esse desafio com as principais políticas e instrumentos de gestão de acervos museológicos já definidos no Brasil que apontam para a construção de um acervo digital em rede. O texto apresenta as vantagens da tecnologia em contrapondo carências e limitações que se impõem para a sua utilização no contexto brasileiro. Conclui-se que a tecnologia blockchain pode aperfeiçoar os processos de gestão das coleções museológicas brasileiras, mas sua utilização deve se sustentar em modelos de governança e protocolos de interoperabilidade, assim como em padrões de documentação capazes de articular as bases de dados institucionais em parâmetros comuns.

PALAVRAS-CHAVE: Política pública para museus. Gestão de acervos museológicos. Documentação museológica. Acervo em rede. Blockchain.

COLLECTIONS MANAGEMENT THROUGH BLOCKCHAIN: BUILDING PATHS FOR NETWORKED CULTURAL HERITAGE

ABSTRACT: Blockchain is a new edge technology delivering transparency, decentralization and immutability as security measures for information and digital assets. Already used in several sectors of the economy, it is a distributed database capable of storing transaction records in an inviolable and unalterable chain of interdependent blocks. This research aims to present the potential of using blockchain as a resource capable of strengthening security protocols for museum collections. Through a documentary analysis, in dialogue with academic articles, it presents the

general definitions of blockchain technology and evaluates its potential for use in the context of museum institutions, articulating this challenge with the main policies and instruments for the management of museum collections already defined in Brazil that point to for the construction of a networked digital collection. The text presents the advantages of technology in contrast to the shortcomings and limitations that are imposed for its use in the Brazilian context. Blockchain technology can improve the management processes of Brazilian museum collections, but its use must be supported by governance models and interoperability protocols, as well as documentation standards capable of articulating institutional databases in common parameters.

KEYWORDS: *Public policy for museums. Management of museum collections. Museum documentation. Network collection. Blockchain.*

*

BLOCKCHAIN APLICADA À GESTÃO DE ACERVOS: CAMINHOS PARA A CONSTRUÇÃO DO PATRIMÔNIO CULTURAL EM REDE

1 INTRODUÇÃO

A construção de bases de dados e repositórios digitais para a catalogação, manejo e disponibilização de coleções museológicas na internet se revela como um movimento incontornável para as instituições no contexto do mundo conectado. Ao lado do uso de estratégias virtuais de gestão nos museus, no entanto, se assomam diversos desafios como: integração de sistemas, descentralização do controle, diversificação das fontes de financiamento, distribuição de recursos, entre outros. Para responder a tais demandas, é imprescindível o desenvolvimento de políticas que permitam a articulação dos interesses e objetivos dos diversos atores sociais e instituições museológicas, assim como a alocação de recursos no agenciamento de ações e na promoção de identidades e valores culturais.

Quando avaliamos o caso brasileiro, nos deparamos com um contexto onde os museus, em sua maior parte, não se relacionam enquanto rede - embora se reconheçam enquanto uma em função de seu caráter patrimonial, cultural e museológico comum. De forma que, para se sobrepor a essa situação, revela-se imprescindível assegurar que o conjunto

das informações disponíveis seja amparado por mecanismos de governança - que são determinantes em qualquer tipo de rede de comunicação e relacionamento institucional.

No Brasil, podemos destacar a relação de duas iniciativas que apontam para o gerenciamento das coleções: a criação do Programa Acervo em Rede, instituído em 2013 pelo Instituto Brasileiro de Museus (IBRAM); e o sistema Tainacan - plataforma online customizável e destinada ao desenvolvimento de repositórios digitais - a qual foi escolhida e incorporada como ferramenta do IBRAM para a difusão do acervo nacional na internet através um acordo firmado com a Universidade Federal de Goiás (UFG) no ano de 2016¹. Os dois projetos destacam como desafio a promoção e o acesso dos cidadãos aos bens culturais preservados pelos museus brasileiros.

Essa articulação nos expõe a importância da documentação museológica, considerando a normalização dos dados através do uso de tesouros e de vocabulários controlados. Por outro lado, nos motiva a pensar em instrumentos específicos para a gestão de acervos museológicos, para além dos campos previstos pela Resolução Normativa 02 de 29 de agosto de 2014² (BRASIL, 2014b) - que se destinam quase que exclusivamente à descrição dos objetos - mas também na imposição de mecanismos capazes de garantir a segurança e a transparência dos registros, no escopo de um verdadeiro sistema de informação. Negligenciar a previsão destes mecanismos tende a sacrificar os protocolos de gestão a uma estrutura frágil, assim como comprometer a sua escalabilidade (considerando a necessidade de expansão de uma determinada rede) a partir do momento em que não se assegura a proteção dos registros e do fluxo de informações, assim como do acesso às coleções, entre outros níveis e instâncias de gerenciamento. Dessa forma, pequenas falhas ou mesmo adulterações promovidas com o intuito de falsificar as informações sobre os objetos, suas transações e etapas de gestão - este conjunto de dados e metadados tão granulares, mas tão pertinentes à manutenção de uma coleção - podem condenar a integridade do sistema. Assim, abordar a gestão de acervos museológicos pressupõe pensar na coordenação destas informações e em sua validação de forma segura e confiável.

¹ Para mais informações, disponível em: <https://www.gov.br/museus/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/acervo-em-rede-e-projeto-tainacan>. Acesso em jan. 2023.

² Estabelece os campos obrigatórios e facultativos a serem utilizados na descrição das coleções para a padronização da norma do Inventário Nacional dos Bens Culturais Musealizados (BRASIL, 2014b).

É considerando, portanto, a perspectiva de construção de um acervo em rede que a busca por uma solução de (ciber)segurança nos desloca para fora de um campo propriamente museal e aponta para o conceito de *blockchain*, base de uma nova tecnologia disruptiva e que vem sendo aplicada a uma ampla gama de situações e entraves do mundo contemporâneo.

Este artigo tem como objetivo apresentar o potencial de uso da blockchain como um recurso capaz de fortalecer protocolos de segurança para acervos museológicos. Nas próximas seções, apresentaremos as definições gerais da tecnologia de forma a avaliar seu potencial no contexto de instituições museais; mapearemos as políticas de gestão de acervos museológicos brasileiras que sustentam a construção de um acervo digital em rede e, por fim, debateremos as vantagens da tecnologia em contrapondo carências e limitações que se impõem para a sua utilização no contexto brasileiro.

2 UMA TECNOLOGIA DISRUPTIVA ADAPTÁVEL AO CONTEXTO MUSEAL

Funcionando como um protocolo de segurança semelhante a um livro-razão contábil, porém descentralizado, a blockchain se configura como um conjunto de tecnologias que podem ser programadas para registrar e rastrear qualquer recurso de valor, tangível ou intangível, seja um objeto, uma transação ou uma simples informação. O que sustenta o conceito é a possibilidade de se distribuir muitas cópias deste "livro-razão" (chamado ledger) entre todos os participantes da rede - e, com ele, a responsabilidade pela autenticação dos registros e movimentações - ao invés de centralizar a autoridade por estas ações em uma instituição única (SWAN, 2015).

A ideia inovadora aqui é que as partes envolvidas não precisam mais confiar em um indivíduo ou em alguma autoridade intermediária centralizada (e sujeita a falhas como um banco), mas podem confiar no consenso e na aprovação de todos, que validam cada transação, invalidando qualquer possível adulteração posterior realizada em algum "nó" da rede, pois esta seria imediatamente denunciada por sua discrepância em relação aos registros sincronizados entre todos os participantes. Outra grande prerrogativa da tecnologia é o fato de que o processo de validação é realizado por computadores através da resolução de um "quebra-cabeça criptográfico", o que torna o registro inviolável e inalterável. Assim, da mesma forma em que se elimina o elemento intermediário da equação, também se

impossibilita o erro humano, pois o código programado é a lei incontornável a balizar cada transação (SWAN, 2015).

Detalhes técnicos a parte, a tecnologia tem sido anunciada como uma das mais significativas da última década, articulando-se diretamente com os conceitos de Internet das Coisas (IoT) e de Internet dos Serviços (IoS), preconizando uma nova forma de se utilizar a web, baseada no relacionamento entre dispositivos "inteligentes", contexto que prenuncia o advento da chamada "quarta revolução industrial". Por não ser uma mera rede social ou de trabalho e sim um tipo de tecnologia, a blockchain pode ser instrumentalizada de diversas formas e adaptada a diferentes contextos, envolvendo a comunicação entre máquinas, assim como entre máquinas e pessoas.

Na próxima subseção, faremos uma análise ponderada por parâmetros de gerenciamento elencados pelo Tribunal de Contas da União para compreender as condições e possibilidades através das quais as instituições podem se servir deste recurso, considerando a conjuntura própria de sua rede e seu fluxo de informação, assim como as demandas de segurança e privacidade de seus integrantes.

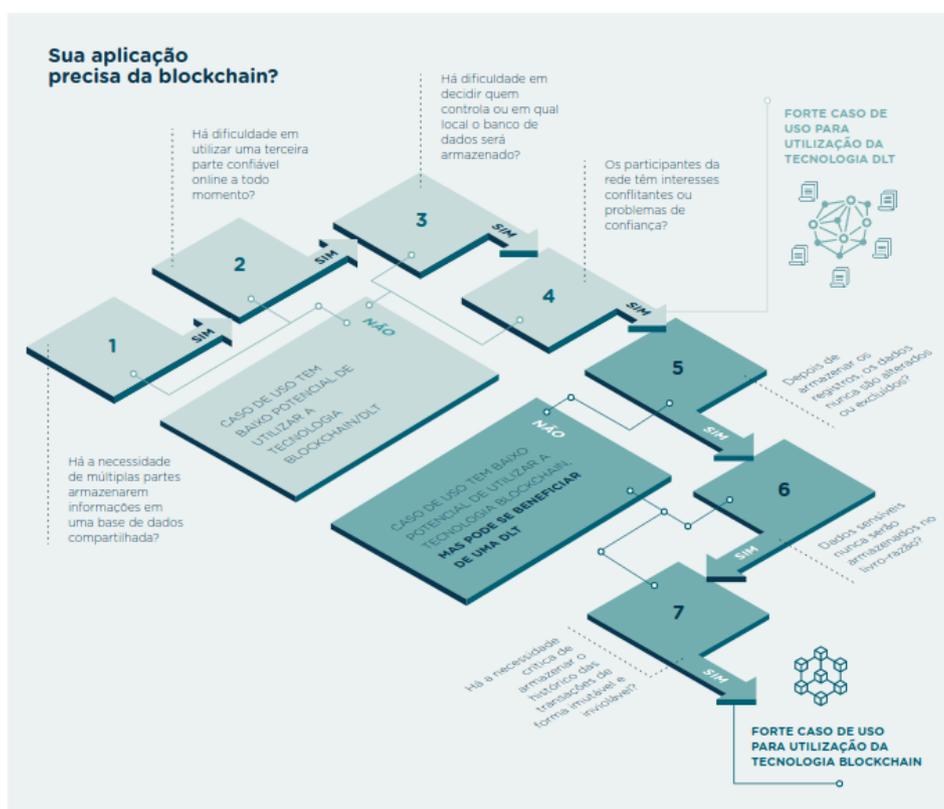
2.1 Identificação de condições e indicação de possibilidades para o campo museal brasileiro

Em 2020, o Tribunal de Contas da União, órgão externo de nível federal responsável pelo acompanhamento da execução orçamentária e financeira no Brasil, publicou o Levantamento da Tecnologia Blockchain (BRASIL, 2020), com o objetivo de compreender a tecnologia, estabelecendo parâmetros, fatores críticos de sucesso e riscos associados à sua aplicação. No documento, é proposto um modelo de avaliação de casos com alto potencial de uso, a partir da observação de determinadas características que apontam para esta solução. Assim, destacam-se as redes que utilizam repositórios compartilhados, cujo nível de confiança entre os diversos participantes seja baixo ou haja qualquer tipo de “conflito de interesses” entre as partes.

Também são assinaladas situações onde as transações dependem da aprovação integral da rede ou necessitam ser monitoradas ao longo de suas etapas de execução. Tais circunstâncias são consideradas cenários propícios ou contextos apropriados nos quais a implantação de uma tecnologia blockchain poderia qualificar ou fortalecer as políticas

institucionais de gestão de serviços, processos ou produtos. A publicação também apresenta uma “árvore de decisão” (Figura 1) para auxiliar o gestor público a identificar de forma precisa a necessidade de se implantar um sistema blockchain em sua instituição ou se as características da organização podem ser contempladas, de forma satisfatória, por outras tecnologias de gerenciamento.

Figura 1 - Árvore da decisão quanto à necessidade de utilizar a tecnologia Blockchain



Fonte: © Tribunal de Contas da União (TCU). BRASIL, 2020, p.23

O instrumento consiste em um conjunto de sete perguntas oferecidas ao gestor por meio de um fluxograma. Quanto mais respostas afirmativas, maiores as chances da instituição em questão se beneficiar da tecnologia:

1. Há necessidade de múltiplas partes armazenarem informações em uma base de dados compartilhada?
2. Há dificuldade em utilizar uma terceira parte confiável online a todo momento?
3. Há dificuldade em decidir quem controla ou em qual local o banco de dados será armazenado?

4. Os participantes da rede têm interesses conflitantes ou problemas de confiança?
5. Depois de armazenar os registros, os dados nunca serão alterados ou excluídos?
6. Dados sensíveis nunca serão armazenados no livro-razão?
7. Há necessidade crítica de armazenar o histórico das transações de forma imutável e inviolável? (BRASIL, 2020, p.23)

As quatro primeiras questões se relacionam com o comportamento e a caracterização geral da rede e apontam para a utilização, por exemplo, para uma *Distributed Ledger Technology* (DLT), sistema de banco de dados distribuído e criptografado, semelhante à blockchain, mas com protocolos de segurança menos rigorosos. A partir da quinta pergunta são destacados detalhes específicos da rede, requisitos e características particulares do gerenciamento de seus dados, que sugerem a melhor adequação de uma blockchain.

Considerando, portanto, a primeira série de perguntas do modelo de decisão do TCU, destaca-se a necessidade de diretrizes de governança e de procedimentos com vistas ao gerenciamento de interesses e a manutenção da isonomia entre os participantes de uma organização que dispõe de um banco de dados comum. Para além destas medidas, questões de confiabilidade associadas à execução correta e justa dos acordos firmados se tornam importantes, principalmente quando as partes não são próximas, mas devem atuar em conjunto. Como veremos na próxima seção deste artigo, esta configuração se aproxima das demandas observadas no campo museal brasileiro relativas à construção de uma política nacional de acervos digitais em rede.

Como requisito para essa interlocução entre as partes está o acesso seguro às informações. As questões 5, 6 e 7, assinaladas na segunda série de perguntas elaboradas na árvore de decisão (figura 1), reportam-se à blockchain como um instrumento capaz de garantir que os registros não serão alterados após a sua entrada em uma dada base compartilhada. De sua utilização se afere, por conseguinte, tranquilidade jurídica aos processos dela decorrentes, o que se revela particularmente importante quando os dados pesquisados são de natureza pública. No Brasil, a Lei de Acesso à Informação (LAI) promulgada em novembro de 2011 regulamentou o artigo 5º da Constituição Federal brasileira, que confere a todos os cidadãos o direito de solicitar aos órgãos públicos, de qualquer esfera ou poder, informações de uso particular ou de interesse geral. A lei também estabelece sanções legais por improbidade administrativa, caso o agente público se recuse a

oferecer as informações requeridas ou mesmo retarde o seu acesso ao requerente (BRASIL, 2011).

A LAI tem por objetivo a transparência, através da criação de um ambiente que permita a fiscalização por parte da sociedade. Em sua redação, se enumeram as qualidades da informação de caráter público, dentre as quais se destacam a disponibilidade dessa informação; a autenticidade - relativa à determinação do indivíduo, equipamento ou sistema que produziu, expediu, recebeu ou modificou a informação; a integridade - que se refere à condição de uma informação não modificada (no sentido de não corrompida) em sua origem trânsito ou destino; e a primariedade - que se caracteriza como a informação coletada na fonte, com alto nível de detalhamento e sem modificações (BRASIL, 2011). É importante reiterar que essa lei dispõe sobre o tratamento documental e os procedimentos a serem observados por toda e qualquer instituição pública.

Na próxima seção, serão confrontados momentos importantes da trajetória brasileira no que se refere à construção de políticas de gestão de acervos museológicos. A partir dessa avaliação, será destacada a necessidade de padrões e estruturas que viabilizem o diálogo entre os atores estratégicos - representantes de diferentes esferas do governo, da sociedade civil e das organizações público-privadas - no escopo do debate sobre o uso de novas tecnologias de gestão, documentação e acesso a informações produzidas pelos museus públicos.

3 UMA PERSPECTIVA BRASILEIRA: A ATUALIDADE DA POLÍTICA NACIONAL DE MUSEUS

Para responder como as tecnologias associadas à blockchain podem aprimorar o desenvolvimento das políticas de gestão de acervos de forma a assegurar o registro seguro e transparente dos dados, é necessário analisar o caminho percorrido pelo Brasil: identificar alguns instrumentos aos quais as instituições museais lançaram mão para gerenciar as informações de suas coleções, mas também o arcabouço legal existente e caracterizar seus desdobramentos. Primeiramente, é fundamental ressaltarmos a construção da Política Nacional de Museus (PNM) lançada em 2003. Conduzida por meio de um amplo debate entre o governo e a sociedade, podemos observá-la como um amálgama das aspirações do campo para o novo milênio. A partir dela é possível observar a instituição da documentação e do uso de novas tecnologias na agenda da política museal do Brasil, assim como a definição de

estratégias de fomento e valorização do patrimônio cultural brasileiro como um programa de governo orientado por meio de eixos programáticos, dentre os quais podemos destacar para os fins deste artigo:

- a gestão e configuração do campo museológico, contemplando a implementação do Sistema Brasileiro de Museus que **integre as esferas** governamentais;
- a **democratização e acesso** aos bens culturais através de redes de informação, estimulando a gestão participativa, eventos multi-institucionais e a circulação de exposições;
- a informatização dos museus através da **criação de políticas** de apoio ao desenvolvimento de **sistemas de documentação e gestão de acervos**, de transferência de tecnologias para outras instituições, assim como de estímulo a projetos de tecnologia digital em parceria com instituições de ensino;
- o incentivo à pesquisa em **novas tecnologias** na área de **documentação** e comunicação;
- o aperfeiçoamento da legislação de **incentivo fiscal** visando à **distribuição dos recursos** aplicados;
- a fiscalização e controle do **tráfico ilícito de bens** culturais, assim como o apoio a ações e dispositivos legais de seu reconhecimento, salvaguarda e proteção (BRASIL, 2003).

Deste conjunto de eixos programáticos, afere-se a importância fundamental conferida ao desenvolvimento de processos de documentação e acesso às informações, assim como aos mecanismos de controle, instrumentos de gestão e rastreamento de suas coleções compreendidas enquanto diretrizes nacionais.

Como um dos reflexos diretos dessas diretrizes foi criado o IBRAM por meio da Lei 11.906 de 20 de janeiro de 2009³ (BRASIL, 2009b). A autarquia passou a ser a responsável pela administração dos museus federais e pela execução da PNM. O Estatuto dos Museus também foi lançado no mesmo mês pela Lei 11.904 de 14 de janeiro de 2009⁴ (BRASIL, 2009a), instituindo-se como a principal ferramenta de gestão do Instituto.

³ Cria o Instituto Brasileiro de Museus - IBRAM, cria 425 (quatrocentos e vinte e cinco) cargos efetivos do Plano Especial de Cargos da Cultura, cria Cargos em Comissão do Grupo-Direção e Assessoramento Superiores - DAS e Funções Gratificadas, no âmbito do Poder Executivo Federal, e dá outras providências (BRASIL, 2009b).

⁴ Institui o Estatuto de Museus e dá outras providências (BRASIL, 2009a).

Alinhado a essa conjuntura, o Brasil avançou regulamentando as leis de criação do IBRAM e do Estatuto dos Museus através do Decreto 8.124 de 17 de outubro de 2013⁵ (BRASIL, 2013). Dessa forma, se instituiu como competência do Instituto, entre outras responsabilidades, o Inventário Nacional de Bens Culturais Musealizados (INBCM). Consoante a estruturação deste arcabouço legal, o IBRAM delineia o programa **Acervo em Rede** visando o desenvolvimento de padrões e diretrizes de documentação para as coleções, assim como a distribuição gratuita de ferramentas e sistemas eletrônicos às instituições. Os primeiros resultados do programa foram as Resoluções Normativas nº 01 de 31 de julho de 2014⁶ (BRASIL, 2014a) e nº 02 de 29 de agosto de 2014 (BRASIL, 2014b), que definem conceitualmente o inventário e a sua abrangência enquanto instrumento do instituto, assim como estabelecem os seus campos descritores obrigatórios e facultativos (MIRANDA, 2016).

O caminho trilhado pelo Brasil, no que tange à construção de bases de dados para o controle de coleções, parte de iniciativas isoladas realizadas ao longo dos anos pelos museus do país. Após a criação do IBRAM, decidiu-se aprimorar o Sistema de Informação do Acervo do Museu Nacional de Belas Artes (SIMBA), iniciado por esta instituição em 1992, no Rio de Janeiro por meio da base de dados "Donato" (GEMENTE, 2010). Mudanças políticas internas e externas ao IBRAM, assim como a impossibilidade técnica de atualização do sistema às novas diretrizes reconhecidas pelo campo, atrasaram e, por fim, inviabilizaram a sua implementação.

A busca por um novo sistema de gestão de acervos dotados de padrões mínimos de documentação motivou novos esforços por parte das equipes ligadas ao patrimônio. Em 2014, portanto, junto às Resoluções Normativas citadas, o IBRAM lançou o protótipo do Sistema Informatizado de Catalogação e Gestão do Patrimônio Museológico brasileiro - a plataforma "Acervo" - para a construção do INBCM. Desenvolvido em software livre para a web, o sistema era baseado na linguagem PHP e no framework Symfony, utilizando o servidor de banco de dados MySQL. Quanto ao método de normatização documental, o sistema seguia os padrões internacionais de descrição de objetos museológicos do CIDOC/ICOM - o *Lightweight Information Describing Objects* (LIDO) - assim como as diretrizes de

⁵ Regulamenta dispositivos da Lei nº 11.904, de 14 de janeiro de 2009, que institui o Estatuto de Museus, e da Lei nº 11.906, de 20 de janeiro de 2009, que cria o Instituto Brasileiro de Museus - IBRAM (BRASIL, 2013).

⁶ Normatiza o Inventário Nacional dos Bens Culturais Musealizados em consonância com o Decreto nº 8.124 (BRASIL, 2014a).

gerenciamento de coleções britânicas Spectrum estabelecidas pela *Collections Trust* (MIRANDA, 2016). A previsão era de que o sistema fosse disponibilizado em 2016, mas, em meio a dificuldades técnicas, assim como turbulências políticas, transições abruptas de gestão e problemas financeiros que sacudiram o país à época, o processo foi descontinuado.

Paralelamente ao sistema Acervo, no entanto, o repositório digital Tainacan era desenvolvido pelo laboratório de mídias interativas da Universidade Federal de Goiás (MediaLab), e se mantinha como uma possibilidade viável também monitorada pelo Ministério da Cultura. Em 2015, se realizou o lançamento de um projeto piloto pela Universidade Federal de Pernambuco - o Afro Digital - e, já no ano seguinte, o Tainacan foi adotado pelo IBRAM como solução para o programa Acervo em Rede. À época, foi considerada a maior acessibilidade técnica do sistema às equipes dos museus vinculados ao instituto em comparação à plataforma Acervo. Desde então, o Tainacan tem sido utilizado por diversas instituições federais, estaduais, públicas e privadas do país (MARTINS et al., 2017). Na literatura acadêmica, ainda não existem publicações que realizem um debate específico acerca da transição destes dois sistemas ou mesmo sobre a arquitetura do sistema Acervo em si. Resta uma lacuna no período, sem menção clara aos êxitos ou impedimentos que levaram à nova abordagem.

Projetado como uma extensão do Wordpress, de forma a aproveitar a estrutura disponibilizada por esta plataforma, o software livre Tainacan apresenta-se como um de seus “plug-ins”, o qual oferece à instituição de guarda a possibilidade de construção de mecanismos próprios de gestão e de catalogação de acervos, assim como dispõe de funcionalidades que permitem e incentivam a interatividade com os usuários. Uma ferramenta customizável de gerenciamento com vistas a configurar um sistema de acesso, busca e gestão descentralizada, facilitando a integração dos diferentes acervos e conteúdos digitalizados, podendo atingir uma ampla gama de atividades, desde a comunicação até rotinas de pesquisa, guarda e preservação. Explorando os seus recursos, é possível criar coleções e configurá-las a partir do uso dos metadados que são disponibilizados pelo programa; adicionar itens manualmente ou importando-os de fontes externas; gerenciar e navegar pelo acervo; criar hierarquias de classes e relacionamentos, estruturando as coleções por meio de taxonomias, entre outras ações e possibilidades inerentes à construção de um repositório digital (TAINACAN, s.d.).

O Tainacan se estabelece como uma plataforma bastante flexível para a construção institucional individualizada. As coleções podem ser modeladas a partir de estruturas de metadados disponibilizadas pelo próprio software, adaptando-as às particularidades de cada instituição. No entanto, apesar de todo esse conjunto de diretrizes e da versatilidade desse novo repositório digital, as instituições brasileiras carecem de instruções mais específicas que aquelas referidas nas resoluções normativas destinadas, especificamente, à inscrição de itens no Inventário Nacional. Para a construção de um verdadeiro acervo em rede, capaz de abranger a diversidade dos bens culturais brasileiros no âmbito de cada tipologia de acervo, é necessário estabelecer parâmetros que permitam a configuração de um sistema nacional integrado, que sigam padrões internacionais consolidados de informatização de dados, descrição e gestão de coleções, como as diretrizes do CIDOC e do Spectrum, que haviam sido previstas no modelo do rejeitado sistema Acervo.

A seguir analisaremos os elementos considerados preponderantes para a estruturação de uma política de acervos digitais em rede no Brasil, de forma a compreender as principais carências do sistema nacional. A partir dessa análise, destacaremos as principais vantagens da tecnologia blockchain no que concerne ao aprimoramento do modelo atual.

3.1 Cultura digital no Brasil: a incontornabilidade de um modelo de governança

No artigo “Iniciativas brasileiras em torno da construção de uma Política Nacional para Acervos Digitais de Instituições de Memória: o desafio da memória em tempos de cultura digital”, Calíope Dias e Dalton Martins (2020), integrantes da equipe Tainacan, contextualizam a trajetória das políticas e projetos de digitalização de acervos, acompanhando proposições e perspectivas de pesquisadores e especialistas ligados a preservação do patrimônio cultural digital brasileiro, apresentadas em artigos, encontros, trabalhos, manifestos e outras publicações nos últimos dez anos. Como resultado desta análise de conjunto, os autores apresentam as áreas que requerem uma maior atenção ou onde, ao longo dos anos, foram constatadas as maiores carências para o desenvolvimento de uma política nacional de acervos digitais em rede (Quadro 1).

Considerando as categorias elencadas no quadro, constata-se a premência de soluções sustentadas por modelos de governança, assim como por diretrizes técnicas capazes de garantir, tanto a interlocução entre os agentes e instituições públicas, quanto com as

organizações privadas e a sociedade civil (DIAS; MARTINS, 2020). Da mesma forma, se revela inadiável a padronização nacional de protocolos de interoperabilidade de metadados, mas também dos procedimentos de gestão das coleções para além dos já referidos campos descritores previstos nas resoluções normativas de 2014. É somente a partir dessa perspectiva que poderemos pensar em mecanismos, instrumentos e formatos mais sofisticados de gestão, acesso, captação, direito autoral e redes de colaboração tais como os que a blockchain pode oferecer.

Quadro 1 - Elementos de estruturação para uma política nacional de acervos digitais em rede

CATEGORIA	ELEMENTOS DE COMPOSIÇÃO DA POLÍTICA
GOVERNANÇA E DIRETRIZES	Estabelecer modelos de governança
	Definir procedimentos e padrões
	Estruturar e garantir o diálogo entre os atores estratégicos (âmbito da esfera política federal, sociedade civil e organizações público-privadas)
	Incluir profissionais das instituições de memória no processo de construção da política
PADRONIZAÇÃO	Definir protocolos de interoperabilidade
	Estabelecer modelos de digitalização
	Desenvolver diretrizes de ações de preservação digital
ACESSO	Intensificar ações de difusão dos acervos
	Garantir canal de acesso aberto aos acervos culturais
	Construir novas narrativas que refletem o contexto da cultura digital
FOMENTO	Estabelecer estratégias de incentivo de apoio monetário
CAPTAÇÃO	Desenvolver projetos para qualificação dos profissionais atuantes nas instituições de memória
	Garantir estrutura física e tecnológica às instituições
DIREITO AUTORAL	Definir diretrizes relacionadas a propriedade intelectual
REDES DE COLABORAÇÃO	Estabelecer e motivar redes de apoio e colaboração entre as instituições de memória

Fonte: DIAS; MARTINS, 2020, p.42-43.

É preciso destacar que tais definições possuem um caráter estruturante e se iniciam antes mesmo do advento de qualquer tecnologia digital. Ao contrário, se apoiam em normas instruídas por uma documentação de referência a qual se institui a partir do consenso de uma rede integrada de colaboradores e compreendem um conjunto das normativas a serem respeitadas. Somente após a determinação de quais dados são necessários para definir um objeto enquanto acervo cultural é possível difundir e assegurar ao público o acesso a este patrimônio, estruturado em sua integralidade informacional. Da mesma forma, somente após o estabelecimento de boas práticas e a consolidação de procedimentos de gestão a nível nacional - mas também internacional - será possível motivar redes de colaboração e agendas de trabalho compartilhadas entre instituições de grande e pequeno porte, de forma a capitalizar conhecimentos.

Através do uso da tecnologia blockchain, diretrizes de governança e mecanismos de consenso, associados à inviolabilidade dos registros realizados, asseguram, não somente o cumprimento da lei e a interlocução entre as instituições, mas também abrem novas possibilidades ao campo e aprimoramentos até então inviáveis. Podemos destacar a otimização dos protocolos de segurança do histórico de registro e transferência de propriedade (provenance), assim como a determinação da autenticidade das obras; o rastreamento de objetos, a sua visibilidade dentro das cadeias logísticas e de fluxos de informação institucionais; a geração de objetos digitais únicos (a escassez digital); novos parâmetros para utilização das obras, direitos de uso, registros de copyright e de propriedade intelectual; e a utilização de "contratos inteligentes" (smart contracts) para permitir investimentos compartilhados e novos modelos de financiamento cultural como compensações financeiras e distribuição de lucros a países de origem (WHITAKER, 2019; WHITAKER, 2020).

A garantia de integridade e imutabilidade das informações inseridas e aprovadas por um modelo de consenso têm potencial para reforçar e qualificar os atuais sistemas de gestão museais. É neste sentido que a implementação de uma rede blockchain pode se constituir como uma vantagem estratégica para o campo. Ao assegurar tanto proteção contra adulterações quanto transparência ao histórico de registros das coleções, ela se estabelece como elemento articulador para o relacionamento seguro entre múltiplos participantes de uma rede de instituições de guarda. Em decorrência direta de seu caráter distribuído,

descentralizado e auditável, portanto, a tecnologia se mostra como um fator significativo a ser considerado na busca pelo aprimoramento de políticas de acervo em âmbito nacional e internacional.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A blockchain é uma tecnologia disruptiva que surgiu a pouco mais de uma década e tem sido bem recebida por setores relacionados ao registro, gerenciamento, manutenção e rastreamento das mais variadas cadeias logísticas de produtos e serviços ao redor do mundo. Ao longo deste artigo, investigamos o uso dessa tecnologia como uma alternativa adequada ao contexto museológico atual, no escopo das estratégias virtuais de gestão de informações vinculadas às coleções e acervos culturais e museológicos. Para tanto, foram identificadas as políticas e os instrumentos estabelecidos no Brasil para a organização dos seus acervos e coleções.

Após esta análise foram destacadas as diferentes áreas de gerenciamento nas quais se verificam as maiores dificuldades para o desenvolvimento de uma política nacional de acervos digitais em rede no Brasil. O desenvolvimento de bases de dados e repositórios digitais para a catalogação, manejo e disponibilização de coleções museológicas em rede se projeta como ferramenta essencial para as instituições de guarda no contexto do mundo conectado. Diante do uso de estratégias virtuais para a gestão de museus se assomam, no entanto, diversos desafios, tais como: integração de sistemas, descentralização do controle, diversificação das fontes de financiamento, distribuição de recursos, entre outros. Para responder a tais demandas, é imprescindível o desenvolvimento de políticas públicas e instrumentos capazes de articular os interesses e objetivos dos diversos atores sociais, assim como a alocação de recursos para agenciar ações e a promoção de identidades e valores culturais. A partir deste diagnóstico inicial foram relacionados os requisitos e parâmetros de implantação da blockchain em instituições públicas.

Conclui-se que a tecnologia blockchain pode se constituir como uma vantagem estratégica para o campo museológico, representando um avanço na construção de um acervo documentado, disponibilizado, gerenciado e protegido em rede, capitalizando conhecimentos e revitalizando projetos de cooperação internacional tão importantes para o fortalecimento do campo como um todo. A dificuldade de se constituir uma autoridade capaz

de estabelecer mecanismos de confiança - em meio a instituições consagradas, especialistas autossuficientes e personalidades incrédulas - resulta, portanto, na persistência de um ambiente instável e fragilizado, que resiste à adoção dos modelos tradicionais e centralizados de segurança da informação. O advento da blockchain representa um ponto de viragem para o desenvolvimento de redes como esta, marcadas pela baixa confiança entre os participantes. Seu protocolo, que dispensa a aprovação de uma autoridade intermediária, confere às relações interinstitucionais um status verdadeiramente descentralizado, mas também seguro e transparente.

Como forma de dirimir, ainda, qualquer dúvida sobre a contribuição que a blockchain pode oferecer ao campo museal, foi de grande conveniência e utilidade encontrar a publicação, de 2020, do Tribunal de Contas da União. Tendo por referência a sua árvore de decisão foi possível confirmar o grande proveito que os museus - em especial as instituições públicas - podem tirar ao adotar essa tecnologia, solucionando problemas específicos ligados à configuração das redes, à descentralização das decisões, à segurança dos dados e à transparência dos processos.

Para tanto, é preciso consolidar normas de estrutura, regras e convenções, assim como padrões de terminologia para a formatação e controle de vocabulários repertoriados que garantam a interoperabilidade da rede. Podemos antever a construção um sistema de caráter nacional, cuja envergadura seja capaz de assegurar o controle e a proteção do patrimônio cultural, identificando e custodiando a movimentação e as transações de objetos, devidamente documentados para este fim, através da estruturação de dados em uma rede de instituições interoperáveis.

Porém, reitera-se que mesmo tecnologias disruptivas como a blockchain, não resolvem, sozinhas, os problemas dos museus - e que os programadores não serão os museólogos do futuro. Diante desta constatação, se depreende que a implementação da blockchain como uma camada de segurança e governança para a estruturação de um acervo nacional em rede pressupõe, incontornavelmente, a elaboração e o estabelecimento de políticas de documentação, padronização e gestão baseadas em normativas técnicas bem definidas. Essas diretrizes devem ser capazes de unificar, em um todo coerente, não somente as diferentes categorias institucionais e campos de conhecimento que compõem os acervos

culturais brasileiros, mas também a catalogação e o registro de informações relativas ao conjunto das práticas museais que são aplicadas sobre essas coleções.

A blockchain deve impactar todos os setores da sociedade nas próximas décadas, aprimorando a gestão da informação e possibilitando novas abordagens de organização e compartilhamento de forma descentralizada, transparente e segura. Na esteira desse processo, a tecnologia pode se constituir como uma vantagem estratégica para os museus brasileiros, representando um avanço na construção de um acervo, disponibilizado, gerenciado e protegido em rede, capitalizando conhecimentos e revitalizando projetos de cooperação internacional, tão importantes para o fortalecimento e consolidação do campo como um todo.

Financiamento

Agradecemos à CAPES pela cessão de bolsa para a realização do mestrado em Museologia e Patrimônio da UFRGS.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Decreto nº 8.124, de 17 de Outubro de 2013. Brasília, DF, 2013. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2013/Decreto/D8124.htm Acesso em janeiro de 2023.

BRASIL. Lei nº 11.906, de 20 de Janeiro de 2009. Brasília, DF, 2009b. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/Lei/L11906.htm Acesso em janeiro de 2023.

BRASIL. Lei nº 12.527, de 18 de nov. de 2011. Brasília, DF, 2011. Disponível em: <https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=LEI&numero=12527&ano=2011&ato=dc1UTU U1UMVpWT65a> Acesso em janeiro de 2023.

BRASIL. Política Nacional de Museus, Brasília, DF, 2003. Disponível em: <https://www.gov.br/museus/politica-nacional-de-museus-memoria-e-cidadania/> Acesso em: janeiro de 2022.

BRASIL. Resolução Normativa IBRAM 01 de 31 de julho de 2014, Brasília, DF, 2014a. Disponível em:

<https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=19&data=01/08/2014> Acesso em janeiro de 2023.

BRASIL. **Resolução Normativa IBRAM 02, de 29 de agosto de 2014**, Brasília, DF, 2014b. Disponível em: https://www.museus.gov.br/wp-content/uploads/2014/09/ResolucaoNormativa2_INBCM.pdf Acesso em janeiro de 2023.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Levantamento da Tecnologia Blockchain**. Brasília, DF, 2020. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/levantamento-da-tecnologia-blockchain.htm> Acesso em: janeiro de 2023.

DIAS, Calíope Victor Spíndola de Miranda; MARTINS, Dalton Lopes. Iniciativas brasileiras em torno da construção de uma Política Nacional para Acervos Digitais de Instituições de Memória: o desafio da memória em tempos de cultura digital. **Políticas Culturais em Revista**, v. 13, n. 1, p. 16-46, 2020. Disponível em: <https://pesquisa.tainacan.org/repositorio-de-pesquisa/iniciativas-brasileiras-em-torno-da-construcao-de-uma-politica-nacional-para-acervos-digitais-de-instituicoes-de-memoria-o-desafio-da-memoria-em-tempos-de-cultura-digital/> Acesso em janeiro de 2023.

GEMENTE, Gilson. Vinte anos de Donato: um breve histórico do Banco de Dados do Museu Nacional de Belas Artes”. **I Seminário Serviços de Informação em Museus**. São Paulo, 2010. Disponível em: <http://biblioteca.pinacoteca.org.br:9090/bases/biblioteca/07498.pdf> Acesso em maio de 2022.

MARTINS, Dalton Lopes; SEGUNDO, José Eduardo Santarem; SILVA, Marcel Ferrante; SIQUEIRA, Joyce. Repositório Digital com o Software Livre Tainacan: revisão da ferramenta e exemplo de implantação na área cultural com a Revista Filme Cultura. **XVIII Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação (XVIII ENANCIB)**. Marília, 2017. Disponível em: <https://pesquisa.tainacan.org/wp-content/uploads/2019/01/repositorio-digital.pdf> Acesso em janeiro de 2023.

MIRANDA, Rose Moreira. Acervo em rede: interligando o patrimônio museológico brasileiro. **III Seminário Serviços de Informação em Museus**. São Paulo, 2016. p.117-129. Disponível em: <http://biblioteca.pinacoteca.org.br:9090/bases/biblioteca/11738.pdf> Acesso em maio de 2022.

SWAN, Melanie. **Blockchain: Blueprint for a new economy**. 1. ed. Sebastopol: O'Reilly Media, Inc., 2015, 149 p.

TAINACAN. **Tainacan: Um software livre, flexível e potente para criação de repositórios de acervos digitais em WordPress**. s.d. Disponível em: <https://tainacan.org/> Acesso em janeiro de 2023.

WHITAKER, Amy; BRACEGIRDLE, Anne; MENIL, Susan de; GITLITZ, Michelle Ann; SALTOS, Lena. Art, antiquities, and blockchain: new approaches to the restitution of cultural heritage. **International Journal of Cultural Policy**, 2020. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/ref/10.1080/10286632.2020.1765163?scroll=top> Acesso em janeiro de 2023.

WHITAKER, Amy. Art and blockchain: A primer, history, and taxonomy of blockchain use cases in the arts. *Artivate*, **University of Arkansas**, v. 8, n. 2, p. 21-46, 2019. Disponível em: https://muse.jhu.edu/article/811867/pdf#references_tab_contents Acesso em janeiro de 2023.