

REDE CARINIANA: UM ESFORÇO COLABORATIVO DE PRESERVAÇÃO DIGITAL DO IBICT

Miguel Ángel Márdero Arellano



APRESENTAÇÃO

A Ciência Aberta e a preservação digital vêm estabelecendo uma relação necessária na conscientização dos efeitos das crises econômicas, políticas e das alterações climáticas nos acervos científicos e culturais mantidos em bibliotecas, arquivos e museus. O trabalho constante de práticas sustentáveis de curadoria das memórias registradas digitalmente envolve a gestão da informação de longo prazo, expressada em programas, planos de ação, projetos e investimentos, que garantam condições concretas de acesso ao longo do tempo.

A concretização de soluções economicamente sustentáveis, necessárias para garantir uma vida longa aos objetos digitais e a sua prevenção da obsolescência tecnológica não é, ainda, uma realidade generalizada. As instituições precisam manter a qualidade original do patrimônio digitalizado e nativo digital, avaliando estratégias e cuidando dos processos de gestão e o impacto de seu desempenho, a fim de efetivarem as ações de preservação digital.

O acesso a uma cópia digital dos materiais derivados da pesquisa científica, disponível em um ou mais repositórios e bibliotecas digitais, é um dos objetivos do Movimento de Acesso Aberto desde seu início. O compartilhamento dessas coleções em grandes redes e agregadores nacionais e internacionais também colaborou para a consolidação das práticas de preservação digital em redes. Universidades e centros de pesquisa têm estabelecido acordos de cooperação técnica para o intercâmbio de experiências em projetos e pesquisas que

agregam conhecimento sobre processos e metodologias técnicas para tentar resolver algumas das principais ameaças aos acervos digitais. As instituições que estão comprometidas com a sustentabilidade dos serviços de informação que prestam, pela sua proteção e certificação, sabem que essas iniciativas não envolvem apenas a sua infraestrutura tecnológica, mas também a qualidade das suas práticas de gestão.

A preservação digital na gestão dos dados das pesquisas científicas presta um serviço de interesse vital à comunidade de investigação. Os dados devem ser armazenados e reaproveitados por outros pesquisadores, e não apenas mantidos até que não sejam mais necessários. Com os planos de gestão de dados começa a ser garantida sua preservação e acesso ao longo prazo. Também, o uso generalizado de repositórios colabora nesse sentido, com plataformas que podem ser integradas às redes de preservação digital, como é o caso do repositório Figshare (2025) que, além de facilitar a localização e citação dos dados, alimenta a rede Clockss (2025) para arquivar de forma sustentável todo o conteúdo da Web produzido na área científica, sem fins lucrativos e promovendo parcerias entre editores e bibliotecas acadêmicas (Silva, 2017).

As redes de preservação digital oferecem oportunidades para colaboração internacional, além de serem uma opção tecnologicamente viável para preservar conteúdo digital institucional. A preservação digital ainda é amplamente vista como um empreendimento complexo e caro, exigindo anos de planejamento e grandes aportes de dinheiro e outros recursos. Entretanto, as experiências internacionais das últimas décadas sugerem que é

perfeitamente possível construir soluções de preservação robustas, escaláveis e economicamente sustentáveis com recursos relativamente modestos, além de possibilitar sua extensão a diferentes tipos de instituições em vários países.

A necessidade decorrente dessa realidade é que existam programas de formação de profissionais de diferentes áreas do conhecimento, que saibam lidar com a complexidade dos objetos digitais, do seu registro nos metadados, das informações sensíveis e de intervenções subsequentes nesses acervos. No Brasil, o Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (Ibict) vem pesquisando e disponibilizando conhecimento na área da preservação digital desde o início do século XXI, conscientizando as diferentes comunidades que lidam com registros de informação científica e cultural sobre as habilidades específicas que seus gestores precisam adquirir. Sua primeira preocupação foi o papel da preservação na gestão das publicações eletrônicas, principalmente dos periódicos científicos em formato digital, que após o período da pandemia ocasionada pela Covid, constatou um aumento no entendimento da importância do acesso e arquivamento seguro das revistas científicas por parte das equipes editoriais.

A REDE CARINIANA DO IBICT

Desde 2010, equipes do Ibict iniciaram pesquisas e testes para implementação de uma rede nacional de preservação digital, propondo um projeto estruturante no seu Plano Diretor 2011-2015 (Ibict, 2010). A preservação digital foi, naquele momento, o único projeto estruturante

do instituto, tendo como metas: (63) desenvolver política de preservação digital da rede nacional; (64) criar a infraestrutura tecnológica necessária, (65) implantar a rede nacional e, (66) integrar a rede nacional à iniciativa LOCKSS.

No desenvolvimento do projeto, foi indispensável a realização de pesquisas em organizações internacionais que possuíam projetos de preservação digital. Durante o período de estudo inicial foi possível realizar visitas técnicas à Universidade do Minho, em Portugal; ao projeto Data-Pass, da Harvard University; e, à Aliança LOCKSS, da *Stanford University Libraries*. Em 2012, o trabalho de prospecção e de soluções tecnológicas e de iniciativas internacionais no Ibict concretizou a proposta de uma política de preservação digital e a criação de um protótipo do sistema na etapa de teste das funcionalidades desejadas.

A política de preservação digital para o gerenciamento de uma rede nacional de preservação digital foi elaborada tendo como base uma lista de requisitos funcionais para garantir a validade dos registros e a sua permanência, seguindo o modelo de referência OAIS (Márdero Arellano; Leite, 2009). A respectiva proposta descreveu as diretrizes que o Ibict adotou relacionadas à administração da rede. Outro resultado da prospecção foi a proposta de solução tecnológica e metodológica *Lots of Copies Keep Stuff Safe* (LOCKSS), de autoria da *Stanford University*, que o Instituto indicou às instituições parceiras do projeto.

A escolha da ferramenta LOCKSS foi realizada após análise de sua estrutura, requisitos e fluxos de dados. A definição das condições para a realização das parcerias

que possibilitaram a implementação da rede piloto, dirigida à preservação de periódicos que utilizam a ferramenta *Open Journal Systems*/Sistema Eletrônico de Editoração de Revistas (OJS/SEER), foi resultado das atividades da primeira equipe de bolsistas do Programa de Capacitação Institucional (PCI).

Os acordos elaborados definiram a interação entre as equipes que passariam a gerenciar essa e outras sub-redes. A composição inicial foi estruturada em sub-redes considerando a necessidade de preservação do tipo de documento e de seu valor quanto às ligações que ele possui, sejam eles periódicos científicos, livros eletrônicos, teses, dissertações, dados de pesquisa (independentemente do formato), ou base de dados e multimídia. A garantia da existência de um avançado conjunto de serviços de preservação foi considerada no momento da criação de espaços para o armazenamento de documentos digitais em várias instituições.

A Cariniana iniciou suas atividades como rede em 2012, a partir da realização de uma reunião com representantes de instituições de ensino superior convidadas a participar da proposta. Nesse evento foi apresentada a experiência da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio), que já havia efetuado a preservação de suas teses e dissertações na rede CLOCKSS. A constatação de que a gestão e a instalação da ferramenta no parque tecnológico do Ibict seria factível promoveu os contatos iniciais com os líderes e criadores da Aliança LOCKSS *da Stanford University*, com o objetivo de conhecer melhor a única solução de preservação digital distribuída no mundo.

Desde o início do século XXI, o LOCKSS foi se consolidando como um sistema de armazenamento seguro de longo prazo em vários países. Foram testados seus atributos de integração com sistemas de editoração (OJS), com repositórios (DSpace, Dataverse) e com outros sistemas de arquivamento (Archivematica, Heritrix). No Brasil, o Ibict foi a primeira instituição que distribuiu o software OJS como uma ferramenta que contempla ações primordiais para a automação de atividades de editoração de periódicos científicos, atuando em treinamentos e palestras para editores científicos em vários eventos (Márdero Arellano; Santos; Fonseca, 2005). A partir desta iniciativa, editores brasileiros começaram a compreender a preservação digital em consonância com o acesso aberto no país. Considerando este tipo de preservação como uma prática institucional, os gestores dos portais de revistas tiveram os primeiros contatos com iniciativas internacionais que envolvem a estruturação de redes de serviços de arquivos e bibliotecas que, por sua vez, compartilham acervos e possibilitam o intercâmbio entre comunidades de usuários de sistemas de preservação digital.

Em 2014, com apoio da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), a licença LOCKSS para uso na construção da Rede Cariniana foi adquirida, e a adesão à Aliança LOCKSS resultou na apreciação crítica da necessidade da aplicação da respectiva ferramenta no período relativo a 12 meses, com extensão para 24 meses (2014 a 2016). O Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI) permitiu a extensão da adesão, seguindo um processo de inexigibilidade de licitação pois a *Stanford University*

Libraries era a única instituição a disponibilizar ferramenta de preservação digital distribuída que observava os requisitos funcionais para construção de redes colaborativas com nós de armazenamento nacional.

A adoção da ferramenta LOCKSS foi oficializada em 2014 e, desde então, ela tem sido a base das atividades da Rede Cariniana. Em 2019, o Ibict formalizou, regimentalmente, a estrutura da coordenação da Rede, em portaria do MCTI, definindo os comitês, os tipos de parcerias e a documentação oficial das suas atividades.

A operação de aquisição da licença LOCKSS permitiu a participação do Ibict nas atividades de desenvolvimento e transferência de informações dentro da Aliança LOCKSS Internacional, assim como o apoio técnico para o funcionamento da Rede Nacional. O LOCKSS é uma ferramenta que possui escalabilidade alta no armazenamento de objetos digitais, com capacidade de salvaguardar milhões de objetos digitais em nós de armazenamento distribuídos dentro do país. Os *plug-ins* acoplados ao sistema dão subsídio para armazenar e recuperar todo tipo de material digital existente.

Até o presente momento, o software LOCKSS continua estabelecendo a arquitetura de sub-redes colaborativas para tratamento e preservação digital de publicações técnico-científicas. No Ibict, o reconhecimento da importância da participação da Aliança LOCKSS se baseou no pressuposto de que era necessário desenvolver redes colaborativas nacionais que pudessem garantir não somente as migrações, mas também o contexto, a estrutura e a acessibilidade dos documentos digitais produzidos no país, contribuindo para salvaguardar

o patrimônio nacional. A aceitação de uma solução prática de preservação digital como o LOCKSS, adotada por instituições de investigação na Europa, Ásia e América do Norte, significou estar em harmonia com outras iniciativas que têm evidenciado o valor científico do sistema como padrão internacional de preservação digital. (Márdero Arellano, 2012).

Dentro do escopo da Rede Cariniana, a tipologia de documentos digitais preservados propiciou a formulação de atividades relacionadas aos arquivos, aos museus e às bibliotecas. Os acervos históricos, científicos e arquivísticos das instituições parceiras permitiram, ainda, que alguns formatos de arquivos fossem os mais estudados. Os formatos de fundos de memória audiovisual, a necessidade de metodologias de avaliação de níveis de preservação, o arquivamento de páginas web, de correio eletrônico e de um programa de formação em preservação digital concentraram os esforços da coordenação da Cariniana e de suas instituições parceiras nos seus primeiros anos de funcionamento.

Essa iniciativa levou o Ibict a se tornar um dos canais oficiais na identificação, avaliação e disseminação de estratégias de preservação digital que, há mais de uma década, vem desenvolvendo e implantando uma infraestrutura técnica e operacional com outras instituições parceiras. O foco da rede de preservação digital distribuída é o diagnóstico e preservação de importantes acervos digitais da memória científica e tecnológica do país. Com essa perspectiva, os serviços da rede começaram a ser organizados mesmo antes de 2015, sendo seguidas pelas atividades de ensino e pesquisa, a partir da

efetivação de parcerias e por meio de acordos de cooperação técnica e termos de adesão. Além disso, os planos de trabalho elaborados junto às parcerias contribuíram na definição do escopo dos projetos que a Rede mantém e apoia.

A REALIDADE ATUAL

Oficialmente, o Ibict estabeleceu, desde 2020, metas voltadas para a preservação digital (Ibict, 2020): efetuar estudos comparativos de tecnologias abertas e da transferência de tecnologias voltadas à identificação de objetos digitais, e apoiar atividades de pesquisa em preservação digital e o trabalho prospectivo de colaboradores através de uma rede de pesquisa. Com vistas à criação de novos produtos e serviços, o grupo de pesquisa da Cariniana acompanha e divulga o desenvolvimento de ferramentas tecnológicas que estejam em consonância com as normas internacionais de gestão da preservação de acervos digitais (Ibict, 2025).

A relevância das atividades de pesquisa para o desenvolvimento da Rede Cariniana está associada à quantidade de informação digital produzida no Brasil pela área científica e pela área acadêmica, cujos critérios de validação exigem garantias de preservação a longo prazo. Estes critérios incluem autenticidade e confiabilidade dos objetos digitais e dos seus registros de identificação, em contraponto ao imensurável volume de informações, reprodução e compartilhamento em meios digitais não confiáveis e à própria condição de obsolescência tecnológica possível dos serviços de informação digital.

Considerando a dimensão de longa duração e o impacto da obsolescência tecnológica dos objetos digitais não preservados, o papel de uma rede de preservação digital coordenada pelo Ibict precisa manter uma infraestrutura de suporte nacional e canais de interlocução dedicados à pesquisa e à promoção da salvaguarda do patrimônio científico digital. Assim, no contexto atual, merece atenção a questão da gestão institucional da documentação científica, que, em conformidade com os ditames da dimensão pública da comunicação científica, inclui o acesso amplo e aberto à informação e ao conhecimento produzido associado, além da necessidade de criação de políticas e serviços de preservação digital.

O Ibict continua a realizar pesquisas nas iniciativas reconhecidas pelo uso de soluções tecnológicas de acesso aberto amplamente adotadas em projetos internacionais de preservação digital, identificando ferramentas que estão sujeitas à verificação do gerenciamento e controle de requisitos funcionais para o funcionamento em rede de preservação distribuída. O esforço levou a inclusão da rede Cariniana no registro de agências de arquivamento de periódicos eletrônicos, *The Keepers*, mantido desde 2008 pelo Centro Internacional do ISSN (*International Standard Serial Number*) em Paris, contando atualmente com um grupo de 19 iniciativas internacionais que preservam de forma segura e certificada publicações digitais (ISSN..., 2025) e que observam políticas de acesso e preservação e ações de auditoria. *The Keepers* é uma organização internacional que tem como missão o registro de periódicos eletrônicos que possuem um conteúdo preservado a longo prazo. Ela também oferece serviços de divulgação sobre as

melhores práticas de salvaguarda do acesso em longo prazo das publicações científicas e com destacado conteúdo cultural em formato digital.

O papel do *The Keepers* é servir como fonte de evidência para as bibliotecas e outros serviços de informação verificarem se o conteúdo digital que elas colecionam não tem alto risco de perda. A Cariniana é a rede que mais preserva periódicos que não estão em nenhuma outra agência, promovendo assim a visibilidade e a preservação que o *The Keepers* concede, uma vez que há rigorosos critérios e requisitos para garantir a participação de instituições³. Em 2023 a Coordenação da Cariniana disponibilizou seu Programa de Formação em Preservação Digital, contando com a colaboração de especialistas e pesquisadores nacionais e internacionais. O programa é o único em atividade em países da América Latina, reconhecido por instituições como a *International Federation of Library Associations and Institutions* (IFLA) e pela Associação Ibero-Americana de Preservação Digital (APREDIG, 2025).

A rede Cariniana continua desenvolvendo atividades práticas de preservação digital de documentos tendo como principal característica a colaboração entre instituições e especialistas. A experiência regional de preservação digital distribuída segue o modelo de uma aliança internacional para salvaguardar a produção intelectual de um país. O modelo envolve a gestão da informação em acesso aberto, onde a perpetuidade da recuperação dos dados é garantida

³ A Cariniana arquiva 2.178 revistas com pelo menos um volume no sistema LOCKSS (julho 2024).

pela forma aberta de gestão das etapas de entrada, arquivamento e difusão em sistemas eletrônicos de informação confiáveis.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ainda há uma grande distância entre as propostas de iniciativas internacionais de preservação digital que surgem e o status atual no Brasil, dada a insuficiência de recursos e o planejamento inadequado das práticas para permitir o acesso em longo prazo. O esforço científico do Ibict tem sido apoiar a pesquisa de soluções tecnológicas de acesso aberto amplamente adotadas em projetos internacionais de preservação digital, identificando ferramentas que passaram pela verificação do gerenciamento e controle de requisitos funcionais para o funcionamento em rede de preservação distribuída.

É importante destacar que a estrutura da Rede Cariniana incentiva a cooperação, gerando uma comunidade dedicada à preservação digital. Para isso, é fundamental que cada instituição colaboradora tenha comprometimento na manutenção de sua infraestrutura local nos próximos anos e que o Ibict permita que sua equipe desenvolva habilidades necessárias para continuar coordenando o suporte a todos os parceiros da rede (Márdero Arellano, 2012).

Com a adoção do modelo distribuído, atividades de colaboração entre as instituições parceiras da Rede levaram à concretização de políticas de preservação em instituições de ensino e pesquisa no país, assim como a participação em projetos institucionais de preservação de

acervos analógicos desde a fase de digitalização até seu armazenamento seguro em repositórios digitais (Silva *et al.*, 2019). Entre eles estão o projeto de preservação dos arquivos da Comissão Nacional da Verdade no Arquivo Nacional, o Serviço de Preservação Digital da Câmara dos Deputados, a política de preservação digital da Universidade Estadual Paulista (Unesp), da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) e da Fundação Biblioteca Nacional, entre outras. A Cariniana desenvolve projetos em parceria com 28 instituições nacionais e internacionais, além da colaboração com redes de 11 países.

As atividades de preservação digital devem ser observadas na forma como são concebidas e na sua atuação, como finalidade ativa dentro da curadoria e gestão de acervos digitais, bem como de perfis específicos, de acordo com as necessidades da comunidade de usuários e do cenário local. Uma interpretação clara da preservação digital pode permitir a sua adoção na cultura organizacional com atividades de gestão e planejamento estratégico.

O registro da produção científica no Brasil, como processo, corre o risco de não garantir às gerações futuras o seu legado, que depende de práticas intensivas, sistemáticas e seletivas de arquivamento digital, tendo em conta o longo prazo. A preservação digital como prática institucional está, ainda, vinculada às experiências relativamente restritas no Brasil. A perspectiva de expansão de procedimentos e de institucionalização de políticas nesse campo envolve a estruturação em redes de arquivos ou de bibliotecas que contribuam para disseminar as tecnologias e os serviços de suporte, promover o compartilhamento de acervos e ampliar as possibilidades

de intercâmbio entre pesquisadores dedicados às mesmas temáticas. No país, as áreas que lidam com informação e com atividades de desenvolvimento científico não contam com canais oficiais para a identificação, comunicação e avaliação da preservação digital em longa duração. A organização desses canais não deve desconsiderar sua dimensão internacional, pois no momento em que se escolhe determinado conjunto de critérios de preservação, este deve ser integrado aos outros sistemas que adotem critérios semelhantes.

O Ibict é uma instituição com ampla experiência na prospecção, absorção e customização de sistemas baseados em software livre. Na última década, o Instituto tem reconhecido a importância do estudo de soluções apropriadas para a preservação das informações em C&T em formato digital. Além da criação de infraestrutura tecnológica, resta o desafio de investigação sobre a relação entre memória institucional e tecnologia, que continua sendo a preservação de todas as características de um objeto digital (Tavares; Márdero Arellano, 2022).

Os compromissos do Ibict e da rede Cariniana continuam sendo oferecer alternativas para que as instituições brasileiras possam colecionar, armazenar e promover o acesso ao conteúdo selecionado por meio de cópias autorizadas, com a aplicação de políticas voltadas para a preservação do patrimônio científico e cultural digital, condição fundamental para a democratização da informação no país.

REFERÊNCIAS

ASOCIACIÓN IBEROAMERICANA DE PRESERVACIÓN DIGITAL (APREDIG). Disponível em: www.apredig.org. Acesso em: 11 ago. 2025.

CLOCKSS. **Preserving Scholarship for Future Generations**. Disponível em: <https://clockss.org>. Acesso em: 11 ago. 2025.

FIGSHARE. Disponível em: <https://figshare.com>. Acesso em: 11 ago. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE INFORMAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA (IBICT). **[PDU]**: Plano Diretor [da Unidade ou] do Ibict: 2011-2015: [planejamento estratégico do Ibict]. Brasília: Ibict, [2010].

INSTITUTO BRASILEIRO DE INFORMAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA (IBICT). **[PDU]**: Plano Diretor [da Unidade ou] do Ibict: 2018-2022: [planejamento estratégico do Ibict]. Brasília: Ibict, [2020].

INSTITUTO BRASILEIRO DE INFORMAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA (IBICT). **Grupo de Pesquisa Dríade**. Brasília: Ibict, 2025. Disponível em: https://cariniana.ibict.br/?page_id=341. Acesso em: 11 ago. 2025.

ISSN INTERNATIONAL CENTRE. **Stats**. Disponível em: <https://keepers.issn.org/stats>. Acesso em: 11 ago. 2025.

MÁRDERO ARELLANO, Miguel Ángel. Cariniana: uma rede nacional de preservação digital. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 41, n. 1, p. 83-91, jan./abr. 2012. DOI: 10.18225/ci.inf.v41i1.1354.

MÁRDERO ARELLANO, Miguel Ángel; LEITE, Fernando César Lima. Acesso aberto à informação científica e o problema da preservação digital. **Biblios**, Brasília, n. 35, mar./jun. 2009.

MÁRDERO ARELLANO, Miguel Ángel; SANTOS, Regina dos; FONSECA, Ramón da. SEER: Disseminação de um sistema eletrônico para editoração de revistas científicas no Brasil. **Arquivística.net**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 2, p. 75-82, jul./dez. 2005.

SILVA, Fabiano Couto Corrêa da. **Gestión de datos de investigación oceanográfica**: propuesta de un modelo para Brasil. 2017. Tese (Doctorado en Información y Documentación en la Sociedad del Conocimiento) - Universidad de Barcelona, Departament de Biblioteconomia, Documentació i Comunicació Audiovisual, Barcelona, 2017.

SILVA, Mayane Paulino de Brito e *et al.* Contribuições da Rede Cariniana para a preservação digital nos repositórios digitais institucionais: o caso da UFRN. **Informação em Pauta**, Fortaleza, v. 4, n. especial, p. 99-116, 2019. DOI: 10.36517/ip.v4iespecial.42607.

TAVARES, Maria de Fátima Duarte; MÁRDERO ARELLANO, Miguel Ángel. O Ibict e a preservação da memória científica. *In*: BRAGA, Tiago Emmanuel Nunes; MÁRDERO ARELLANO, Miguel Ángel. (org.). **Hipátia**: modelo de preservação para repositórios arquivísticos digitais confiáveis. Brasília: Ibict, 2022. p. 26-39. DOI: 10.22477/9786589167501.cap2.

Como citar este capítulo:

MÁRDERO ARELLANO, Miguel Ángel. Rede Cariniana: um esforço colaborativo de preservação digital do Ibict. *In*: AMARO, Bianca; CAMPOS, Phillipe de Freitas; BARCELOS, Janinne. (org.). **Infraestruturas de Ciência e de Acesso Aberto no Brasil**: iniciativas do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia. Brasília, DF: Editora Ibict, 2025. Cap. 3, p. 77-94. DOI: 10.22477/9788570132543.cap3