

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE UnB PLANALTINA**

TOMÉ FARIAS SIQUEIRA LEITÃO

**A CURADORIA DIGITAL DOS DOCUMENTOS
DA REDE HIDROMETEOROLÓGICA NACIONAL**

Brasília
2023

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO E REGULAÇÃO
DE RECURSOS HÍDRICOS – PROFÁGUA

TOMÉ FARIAS SIQUEIRA LEITÃO

**A CURADORIA DIGITAL DOS DOCUMENTOS
DA REDE HIDROMETEOROLÓGICA NACIONAL**

Dissertação apresentada à Faculdade UnB Planaltina – FUP, da Universidade de Brasília – UnB como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos, no Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional de Gestão e Regulação de Recursos Hídricos.

Área de concentração: Instrumentos da Política de Recursos Hídricos.

Linha de pesquisa: Ferramentas Aplicadas aos Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos.

Prof. Dr. Carlos Tadeu Carvalho do Nascimento
Orientador

Brasília
2023

Ficha catalográfica elaborada automaticamente,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

LL533c Leitão, Tomé Farias Siqueira
 A CURADORIA DIGITAL DOS DOCUMENTOS DA REDE
HIDROMETEOROLÓGICA NACIONAL / Tomé Farias Siqueira Leitão;
orientador Carlos Tadeu Carvalho do Nascimento. -- Brasília,
2023.
 109 p.

Dissertação (Mestrado Profissional em Rede Nacional em
Gestão e Regulação de Recursos Hídricos) -- Universidade de
Brasília, 2023.

1. Curadoria Digital. 2. Rede Hidrometeorológica
Nacional. 3. Preservação de documentos digitais. 4. Sistema
Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos. 5. História
da hidrometria no Brasil. I. Carvalho do Nascimento, Carlos
Tadeu, orient. II. Título.

Tomé Farias Siqueira Leitão

**A CURADORIA DIGITAL DOS DOCUMENTOS
DA REDE HIDROMETEOROLÓGICA NACIONAL**

Banca Examinadora:

Professor Doutor Carlos Tadeu Carvalho do Nascimento (Orientador)
ProfÁgua – Universidade de Brasília (UnB)

Doutor João Carlos Carvalho - ANA (Avaliador externo)
Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA)

Professora Doutora Lucijane Monteiro de Abreu - UnB (Avaliadora interna)
ProfÁgua – Universidade de Brasília (UnB)

Professor Doutor Rômulo José da Costa Ribeiro - UnB (Avaliador interno suplente)
ProfÁgua – Universidade de Brasília (UnB)

Brasília, 21 de junho de 2023

Dedico este trabalho a todos guardiões das águas do Brasil, profissionais técnicos de hidrologia e observadores hidrológicos, homens e mulheres simples de milhares de municípios, que diuturnamente constroem a Rede Hidrometeorológica Nacional e alicerçam os bancos de dados do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos com informações que salvam vidas.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus por conceder-me saúde física e intelectual para alcançar essa meta educacional. Agradeço à minha querida Neusa, sempre ao meu lado, incentivando-me a levantar e vencer as batalhas da vida, e aos meus filhos Daniel, Mateus e Luize, sendo motivadores para todos os esforços. Vocês são a minha melhor parte! Nesse grupo de agradecimentos também estão meus pais, Raimundo e Rita, que me ensinaram desde cedo a dar valor ao conhecimento secular e principalmente à minha mãe que me ajudou a estudar com zelo e dedicação.

Também agradeço ao amigo e Professor Carlos Tadeu Carvalho do Nascimento, que foi mais que um orientador, sendo um mestre dedicado e comprometido em ajudar para que este trabalho fosse concluído com êxito. A gratidão será eterna. Quero registrar agradecimento semelhante aos demais professores do ProfÁgua, todos, sem exceção me ensinaram a ser um melhor profissional e a enxergar como contribuir para gestão de recursos hídricos em nosso país. Sinto-me mais qualificado graças aos excelentes docentes e agora amigos que fiz na Universidade de Brasília (UnB).

Não posso deixar de agradecer também aos profissionais, amigos e companheiros de gestão em recursos hídricos que fiz ao longo desses anos, que juntos vencemos grandes desafios em salas de aulas remotas. A todos os discentes que conheci no ProfÁgua, sejam de Brasília ou de outros polos, muito obrigado pela ajuda, compreensão e principalmente por termos crescidos juntos, nossa amizade será para sempre.

Ressalto meus agradecimentos aos amigos de trabalho, aos meus superiores que foram pacientes e compreensíveis. Principalmente, agradeço a toda equipe da Superintendência de Gestão da Rede Hidrometeorológica (SGH), da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), que sempre esteve disponível para contribuir com informações importantes que alicerçaram este trabalho.

“O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal Nível Superior – Brasil (Capes) – Código de Financiamento 001, sou muito grato ao Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos – ProfÁgua, Projeto CAPES/ANA Nº. 2717/2015, pelo apoio técnico científico aportado até o momento.”

“Enviem um bilhete para aquele amigo que vocês têm negligenciado; deem um abraço em seu filho; deem um abraço em seus pais. Digam mais: Amo você; expressem sempre sua gratidão. Nunca permitam que um problema a ser resolvido se torne mais importante do que uma pessoa a ser amada. (MONSON, 2008, p. 84)

RESUMO

As informações antigas da RHN estão sendo digitalizadas e as informações atuais já nascem no formato digital. A questão é como preservar a informação digital da RHN ao longo dos anos e como mantê-la acessível e autêntica ao mesmo tempo que a obsolescência tecnológica é uma barreira. Esse trabalho tem como objetivo central analisar a Curadoria Digital com o intuito de apresentar estudo qualitativo para a gestão dos documentos arquivísticos digitais produzidos pela Rede Hidrometeorológica Nacional. Foi apresentado nesse trabalho o conceito sobre curadoria digital e como os documentos da RHN são inseridos dentro do contexto de curadoria. Para isso realizou-se estudo sobre a história da RHN e sobre a tipologia documental acumulada ao longo de séculos. Esse trabalho foi dividido em duas etapas, sendo a primeira o estudo sobre o relacionamento dos documentos da RHN sob a ótica da curadoria digital, a segunda etapa concentrou nos estudos sobre os modelos conceituais ou de referência para curadoria digital, foi dado ênfase em dois modelos: OAIS e DCC. Foi possível evidenciar e apresentar uma nova abordagem conceitual para a curadoria digital, voltada para a téttrade do gerenciamento, da preservação, do acesso e da autenticidade. Também foi possível exemplificar a aplicabilidade da junção dos dois modelos estudados na metodologia, foi realizada a descrição de metadados voltados para a curadoria digital. Como produto de entrega, foi apresentada proposta de protocolo para implantação de curadoria digital para os documentos da RHN. A curadoria digital para os documentos da RHN alicerçadas sobre os princípios dos modelos OAIS e da teoria do ciclo de vida dos documentos do modelo referencial DCC é um caminho para a gestão dos documentos digitais voltados para a manutenção, preservação, acesso e autenticidade ao longo dos anos. Se a ANA, para os documentos da RHN e os demais órgãos gestores de recursos hídricos quiserem ter acesso de forma íntegra aos documentos digitais que estão sendo produzidos hoje, o uso de protocolos para implantação de curadoria digital é essencial para garantia de que o produto mais importante da Administração Pública: a informação seja protegida, resguardada e esteja disponível para as futuras gerações.

Palavras-chave: Preservação de documentos digitais. Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos. História da hidrometria no Brasil.

ABSTRACT

Old RHN information is being digitized and current information is born in digital format. The question is how to preserve RHN's digital information over the years and how to keep it accessible and authentic while technological obsolescence is a barrier. This study has objective to analyze Digital Curation in order to present a qualitative study for the management of digital archival documents produced by the National Hydrometeorological Network. The concept of digital curation and how RHN documents are inserted within the context of curation was presented in this work. For this, a study was carried out on the history of RHN and on the document typology accumulated over centuries. This work was divided into two stages, the first being the study on the relationship of RHN documents from the perspective of digital curation, the second stage concentrated on studies on conceptual or reference models for digital curation, emphasis was placed on two models: OAIS and DCC. It was possible to highlight and present a new conceptual approach to digital curation, focused on the tetrad of management, preservation, access and authenticity. It was also possible to exemplify the applicability of joining the two models studied in the methodology, a description of metadata aimed at digital curation was carried out. As a delivery product, a protocol proposal was presented for the implementation of digital curation for RHN documents. Digital curation for RHN documents based on the principles of the OAIS models and the DCC reference model document lifecycle theory is a way to manage digital documents aimed at the maintenance, preservation, access and authenticity of the over the years. If the ANA, for RHN documents and the other water resources management bodies, want full access to the digital documents that are being produced today, the use of protocols for the implementation of digital curation is essential to guarantee that the most accurate product of Public Administration: information is protected, safeguarded and available for future generations.

Keywords: Preservation of digital documents. National Water Resources Information System. History of hydrometry in Brazil.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	- Boletim pluviométrico. Estação Usina Esmeril (1946)	21
Figura 2	- Boletim pluviométrico (transcrição). Estação São João Del’Rei (1889)	22
Figura 3	- Anuário do Imperial Observatório do Rio de Janeiro	24
Figura 4	Linha do tempo da RHN.....	28
Figura 5	Evolução tecnológica dos equipamentos utilizados na RHN.....	30
Figura 6	- Parte do acervo da RHN. Instalações do Arquivo Central da ANA, em Brasília DF.....	38
Figura 7	- Portal do SNIRH	40
Figura 8	- Ontologia do termo <i>hydro</i>	42
Figura 9	Ontologia dos documentos da RHN. Estação/Documentos	43
Figura 10	- Ontologia dos documentos da RHN. Estação/Boletins	44
Figura 11	- Representação do dado hidrológico	45
Figura 12	- Boletim pluviométrico. Documento matriz (Set/1938)	46
Figura 13	- Boletim pluviométrico. Documento matriz (1 ^a quinzena Nov/1938)	47
Figura 14	- Boletim pluviométrico. Documento matriz (2 ^a quinzena Nov/1938)	48
Figura 15	- Dados de vazão com reprodução fotográfica de original	50
Figura 16	- Reprodução fotográfica de original. Equipe DNPM em 1942	51
Figura 17	- Esboço do modelo OAIS (SAAI)	56
Figura 18	- Modelo do Ciclo de vida da Curadoria Digital	61
Figura 19	- Ações para todo o ciclo de vida	62
Figura 20	- Ações Sequenciais	63
Figura 21	- Ações ocasionais	64
Figura 22	Termos bases para a conceituação de curadoria digital	65
Figura 23	- Elementos de descrição para representação da informação da RHN	68
Figura 24	- Modelo de níveis de descrição dos documentos/informações da RHN	70
Figura 25	- Boletim fluviométrico (Estação Muriaé)	71
Figura 26	- Cadeia de Custódia e Preservação	76
Figura 27	- Página central do <i>FamilySearch</i>	77
Figura 28	- Árvore familiar no modelo <i>FamilySearch</i>	78
Figura 29	- Aplicação do <i>FamilySearch</i> aos documentos da RHN.....	79

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ALA	<i>American Library Association</i>
AN	Arquivo Nacional
ANA	Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
ANM	Agência Nacional de Mineração
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal Nível Superior
CASPAR	<i>Cultural, Artistic and Scientific knowledge for Preservation, Access and Retrieval</i>
CBH	Comitê de Bacia Hidrográfica
CCSDS	<i>Consultive Commitee for Space Data Systems</i>
CD	Curadoria Digital
CIA	Conselho Internacional de Arquivos
CNAEE	Conselho Nacional de Águas e Energia Elétrica
CONARQ	Conselho Nacional de Arquivos
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
CTDE	Câmara Técnica de Documentos Eletrônicos
CVSF	Comissão do Vale do São Francisco
DCC	<i>Digital Curation Centre</i>
DCC&U	<i>Extended digital curation lifecycle model</i>
DNAE	Departamento Nacional de Águas e Energia
DNAEE	Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica
DNOCS	Departamento Nacional de Obras contra as Secas
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
DPVN	Departamento de Portos e Vias Navegáveis
e-Gov	Governo Eletrônico
FHL	<i>Family History Library</i>
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
IORJ	Imperial Observatório do Rio de Janeiro
ISAD(G)	<i>General Internacional Standard of Archival</i>
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>

JISC	<i>Joint information systems committee model</i>
LAI	Lei de Acesso à Informação
LIGHT	<i>Light and Power</i>
MME	Ministério de Minas e Energia
NASA	<i>National Aeronautics and Space Administration</i>
NOBRADE	Norma Brasileira de Descrição Arquivística
OAIS	<i>Open Archival Information System</i>
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
OGC	<i>Open Geospatial Consortium</i>
OMM	Organização Meteorológica Mundial
PIA	Pacote de Informação de Arquivamento
PID	Pacote de Informação de Disseminação
PNRH	Política Nacional de Recursos Hídricos
PROFÁGUA	Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos
PSI	Pacotes de Submissão de Informação
RDC	Repositórios Digitais Confiáveis
RHN	Rede Hidrometeorológica Nacional
SAAI	Sistema Aberto de Arquivamento de Informação
SINGREH	Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SNIRH	Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos
SGB	Serviço Geológico do Brasil
SGH	Superintendência de Gestão da Rede Hidrometeorológica
TI	Tecnologia da Informação
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
UORGs	Unidades Organizacionais
VFC	Visualizador de Fichas de Campo
WMO	<i>World Meteorological Organization</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 JUSTIFICATIVA	16
1.2 OBJETIVOS	18
2 REFERENCIAL TEÓRICO	19
2.1 CONTEXTO INSTITUCIONAL	19
2.2 CONTEXTO HISTÓRICO DA RHN	20
2.3 A INFORMAÇÃO DA RHN	31
2.4 O QUE É CURADORIA DIGITAL	34
3 METODOLOGIA	37
3.1 A CURADORIA DIGITAL E OS DOCUMENTOS DA RHN	38
3.2 MODELOS DE REFERÊNCIAS CONCEITUAIS	53
3.2.1 MODELO OAIS	54
3.2.2 MODELO DCC – <i>Digital Curation Lifecycle Model</i>	59
4 RESULTADOS	65
4.1 UMA NOVA ABORDAGEM SOBRE O CONCEITO DE CURADORIA DIGITAL ...	65
4.2 RESULTADOS DA APLICAÇÃO DOS MODELOS DE CURADORIA DIGITAL ...	66
4.3 PROPOSTA DE PROTOCOLO DE CURADORIA DIGITAL	81
5 CONCLUSÃO	98
REFERÊNCIAS	101

1 INTRODUÇÃO

O ato de registrar ou transmitir informações sempre foi uma necessidade do ser humano, e diversos foram os materiais utilizados para tal propósito. A informação, sobretudo, foi se adequando a suas diversas formas de transmissão, tanto física como intelectual (RONDINELLI, 2005). Durante muitos anos a administração pública conviveu com a organização de documentos tradicionais, principalmente no suporte papel.

Entretanto, no final do século 20, mais especificamente no final da década de 1990, o advento e uso da tecnologia da informação e comunicação (TIC) na administração pública se expande e “países como o Reino Unido, Canadá, Austrália e Nova Zelândia, logo incluíram suas políticas de governo eletrônico” (DIAS, 2019, p. 35). No Brasil, o ano de 2000 é marcado pela institucionalização da Política de Governo Eletrônico, por meio do Decreto de 3 de abril de 2000¹, da Presidência da República. A preocupação em estabelecer políticas, diretrizes e normas relacionadas à nova forma de interação por meio dos documentos eletrônicos fez o Governo Federal se adequar a um novo modelo de administração pública.

Como não poderia ser diferente, o cenário do chamado e-Gov também está presente na Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), desde sua criação, a ANA conviveu com a gestão de documentos em papel, e a partir do ano de 2015 iniciou-se uma nova era na administração de documentos. A ANA passou a gerir seus documentos produzidos 100% digitais e a tramita-los internamente nesse novo formato. Essa nova gestão de documentos traz à tona uma realidade repleta de desafios, sendo considerado por (RONDINELLI, 2005, p.77) “como o maior desafio da comunidade arquivística em todo mundo”.

No universo dos documentos digitais encontram-se aqueles que registram dados hidrometeorológicos acumulados pela Rede Hidrometeorológica Nacional (RHN), sob coordenação da ANA, e a curadoria digital aplicada a esse conjunto

¹ Revogado pelo Decreto nº 10.087, de 5 de novembro de 2019. A legislação vigente sobre o assunto está contemplada no Decreto nº 8.539, de 8 de janeiro de 2015 e Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

documental é um exercício importante e necessário para as ações de resgatar e preservar a memória do monitoramento hidrológico brasileiro e de garantir acesso a um acervo ímpar, base imaterial para a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH).

Este trabalho estuda sobre a preservação da informação hidrológica sob a ótica da curadoria digital e do estabelecimento de garantias de preservação dos objetos digitais da RHN e a disponibilização com uso autenticidade e fidedignidade ao longo do tempo, contribuindo dessa maneira para o aperfeiçoamento do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH). Também, analisa modelos conceituais de curadoria digital e apresenta proposta de protocolo de curadoria digital para os documentos da RHN, sendo aplicável à realidade da ANA, como agência reguladora e servindo também como modelo de gestão para os demais membros integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH).

1.1 JUSTIFICATIVA

Ao analisar essa situação de produção e trâmites de documentos ora digitalizados ora nato digitais, vêm à tona a preocupação apresentada por diversos autores (DOLLAR, 1992; DURANTI, 1994; FLORES, 2015; INNARELLI, 2006 e RONDINELLI, 2013), dentre outros, onde questionam sobre a preservação da informação digital ao longo do tempo, pela multiplicidade de cópias e pela não autenticidade.

Isto posto, o presente projeto de pesquisa possui a seguinte questão central: diante da realidade virtual da informação na Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), e da relevância da sua preservação, como aplicar e incorporar os conceitos e princípios arquivísticos a uma realidade sob a ótica da curadoria digital voltada às ferramentas aplicadas aos instrumentos de gestão de recursos hídricos?

Esta pesquisa se justifica pela relevância do tema em buscar compreender a realidade contemporânea da informação digital tão presente nos órgãos e colegiados integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), e que atualmente, apesar de ser produzida em larga escala, não está sendo trabalhada sob a ótica dos princípios norteadores da arquivística, além de fortalecer a integração do resgate de informações históricas que hoje estão sob a guarda de instituições parceiras da ANA, mas não constituem parte integrante principalmente dos Sistemas Hidro, HidroWeb e Visualizador de Fichas de Campo (VFC).

Colabora também para a apresentação do debate demandado pelos documentos criados em meio digital e as incertezas quanto a sua preservação dentro dos sistemas de informação sobre recursos hídricos. A ideia é a discussão e a proposição de caminhos de manutenção e garantia de integridade e autenticidade para os documentos digitais arquivísticos, principalmente para aqueles que formam os acervos de guarda histórica da RHN, evitando assim os riscos de perda, seja pela própria informação ou pela obsolescência tecnológica.

Justifica-se ainda, pelo cenário de acelerada evolução tecnológica aliada à ausência de práticas de curadoria digital em longo prazo, o que pode gerar perdas

para a memória e a história de um acervo único de gestão de dados hidrometeorológicos.

1.2 OBJETIVOS

O presente projeto tem por objetivo geral: Analisar a Curadoria Digital com o intuito de apresentar estudo qualitativo para a gestão dos documentos arquivísticos digitais produzidos pela Rede Hidrometeorológica Nacional e o fortalecimento que essa curadoria trará para a integração dos entes que utilizam o Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH), com ênfase nas diretrizes de resgate e preservação.

Esse objetivo geral desdobrar-se-á nos seguintes objetivos específicos:

- Conceituar curadoria digital e preservação de documentos digitais que contenham dados sobre os parâmetros relacionados aos rios, como vazões, qualidade da água e transporte de sedimentos, e outros que monitoram principalmente dados pluviométricos.
- Analisar e propor modelos implantados para o resgate do suporte papel e para preservação de documentos arquivísticos digitais e aplicá-los aos sistemas de informações sobre recursos hídricos.
- Propor protocolo de curadoria digital para os documentos da Rede Hidrometeorológica Nacional (RHN).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 CONTEXTO INSTITUCIONAL

No contexto de desafios da era do conhecimento, a informação torna-se o produto imaterial de maior valor para todas as atividades e áreas de conhecimento, sendo a informação a protagonista dos dias atuais, possuindo valor estratégico e estando relacionada diretamente com a produtividade de uma instituição (VALENTIM e ANÇANELLO, 2018; SANTOS e VALENTIM, 2020).

Para o planejamento e a implementação de políticas públicas relacionadas à gestão de recursos hídricos a informação hidrológica possui valor imensurável, pois acaba se tornando a fonte primária para várias ações institucionais. Assim, o monitoramento hidrológico se torna tão importante quanto seu próprio resultado: as informações geradas pela ação de monitorar com “fidedignidade os fenômenos hidrometeorológicos envolvidos” (PEREIRA; BARBIEIRO; QUEVEDO, 2020, p.311).

Para nível global, a Organização Meteorológica Mundial (OMM ou WMO, sigla em inglês), reforça a ideia da necessidade e da importância dos dados hidrológicos para a tomada de decisões, além de ressaltar que a informação hidrológica transcende seu valor primário e quando analisado em conjunto com outros dados é uma forte aliada à gestão de projetos sobre recursos hídricos (WMO, 2008, 2020).

Atualmente a ANA possui competência regimental de prover o SNIRH com dados e informações hidrológicas, além de ser a responsável por promover a padronização e a normatização de procedimentos para coleta e análise de dados hidrometeorológicos. Pode-se afirmar que a informação oriunda de dados hidrometeorológicos é a força motriz da maioria das ações da Agência, pois todas as atividades e competência da ANA são em algum momento intercaladas com as informações geradas pelo monitoramento hidrometeorológico.

Essa interseção de informações pode ser vista numa das principais publicações da ANA, o Relatório de Conjuntura dos Recursos Hídricos. Esse estudo anual é um retrato do panorama do estado dos recursos hídricos no Brasil e referência para o

acompanhamento sistemático da situação e evolução dos recursos hídricos no país (ANA, 2023, p. 3).

Permeado por todo informe anual do relatório conjuntura pode-se observar que o monitoramento hidrometeorológico é a base para todos os estudos, seja para o ciclo da água, qualidade e quantidade da água, usos da água, gestão da água, segurança hídrica ou para o plano de ações da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), sempre haverá a necessidade de análise e interpretação dos dados e informações sobre chuva, vazão, cota, qualidade da água, sedimentos, nivelamento e outros. A informação hidrometeorológica é vital para todas as ações sobre recursos hídricos.

É nesse cenário de informações que se insere a Rede Hidrometeorológica Nacional (RHN), sendo a indutora para formar o repositório de todas as informações geradas pelo monitoramento hidrometeorológico brasileiro.

2.2 CONTEXTO HISTÓRICO DA RHN

Para o caso brasileiro, tem-se atualmente a ANA como órgão governamental responsável por um conjunto arquivístico peculiar e de proporções interfronteiriços que é o acervo da Rede Hidrometeorológica Nacional (RHN). O acervo riquíssimo da RHN data do final do século XIX, mais precisamente do ano de 1855, onde foram registrados os primeiros dados sobre o volume de chuva em pontos específicos e a vazão em rios do Estado de Minas Gerais (ANA, 2021).

O conceito de rede ou conjunto de estações que formam um grupo maior e interligadas é apresentado no ano de 1909, pelo Decreto nº 7.672. Naquela época, era competência do Observatório Nacional o planejamento da Rede, como destacado no texto abaixo:

Art. 11. O serviço meteorologico será iniciado com as estações já existentes, devendo ser installadas durante o anno proximo mais 40 estações de 2º ordem e 180 de 3º ordem e pluviometricas, repartidas como convier pelo territorio da Republica.

Paragrapho unico. Annualmente deverão ser installadas mais estações, de modo a ir desenvolvendo progressivamente o serviço, até a constituição da rede de estações indispensaveis para a climatologia e previsão do tempo.

Art. 12. Os observatorios regionaes serão installados á proporção que em cada um dos districtos agricolas a densidade das estações por toda a area do districtos seja superior a uma estação, por 20.000 kilometros quadrados (BRASIL, 1909).

Subtende da legislação citada que antes mesmo de 1909 já havia estações meteorológicas, dentre elas as que realizavam a medição de chuva. Esse conhecimento sobre a ótica de conjunto de estações em rede é interessante, comprova-se que não é uma ideia nova e já fora pensada muito antes do que se imaginava. Esse estudo se torna importante para a hidrologia pois evidencia não somente a importância dos dados atuais como cancela o passado da hidrometria brasileira.

A reprodução fotográfica ilustrada na Figura 1 é um registro de leitura de chuvas, realizado pelo Serviço de Hidrografia, do Instituto Geográfico e Geológico, vinculado à Secretaria da Agricultura, Indústria e Comércio, do Estado de São Paulo, em 1946, na Usina Hidroelétrica Esmeril, no Município de Altinópolis, SP.

Figura 1 – Boletim pluviométrico. Estação Usina Esmeril (1946)

orm. 5-60

CHUVA 05047 028

Estado *São Paulo* Estação *Usina Esmeril*

ANO *1946* MÊS *Setembro* lat. alt.

SECRETARIA DA AGRICULTURA, INDÚSTRIA E COMÉRCIO
INSTITUTO GEOGRÁFICO E GEOLÓGICO
Serviço de Hidrografia
Posto Pluviométrico

Usina Esmeril Mês *Setembro* de 1946

Município de *Altinópolis* Zona *F* Altitude

Data	CHUVA		Observações sobre fenômenos ocorridos	
	Altura às 7 horas	Duração	durante a chuva	nas 24 horas
1	0	0	0	<i>Tempo Bom</i>
2	0	0	0	" "
3	0	0	0	" "
4	0	0	0	" "
5	0	0	0	" "
6	0	0	0	" "
7	0	0	0	" "
Total	<i>68.4</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>45.9 - 29-9-46</i>

Qual o círculo *31* Soma *68.4* Máxima *45.9*

30/9/1946 O observ. *Francisco A. Lopes*

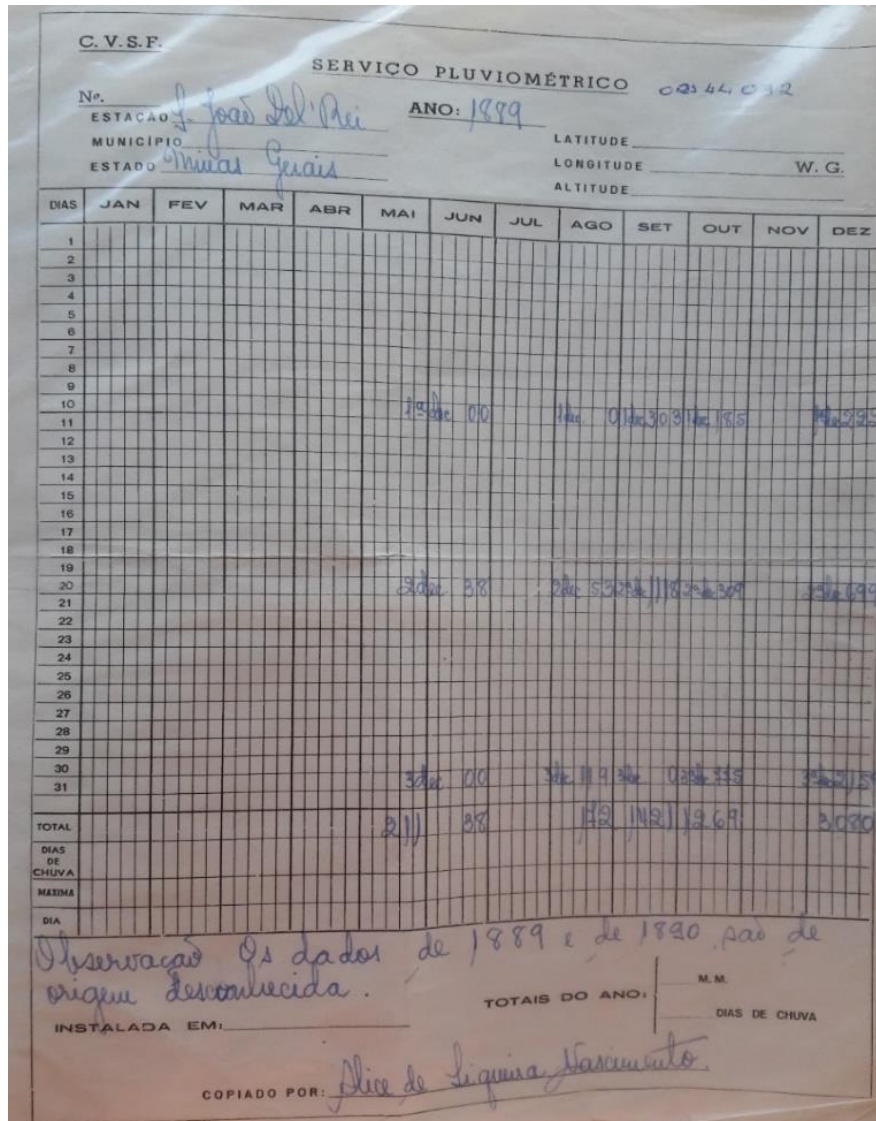
01963969

Fonte: Reprodução fotográfica feita pelo autor. Arquivo Central da ANA (2021)

A reprodução fotográfica ilustrada na Figura 2 é um registro de leitura de chuvas, transcrita pela Comissão do Vale do São Francisco (CVSF), após 1948, com dados da Estação São João Del' Rei, do ano de 1890. O documento original da

transcrição informacional faz parte do acervo da RHN, e está sob a guarda do Arquivo Central da ANA.

Figura 2 – Boletim pluviométrico (transcrição). Estação São João Del'Rei (1889)



Fonte: Reprodução fotográfica feita pelo autor. Arquivo Central da ANA (2021)

A história do monitoramento hidrometeorológico no Brasil pode ser dividida em dois momentos: as observações da época do Império e o monitoramento no Brasil República. O estudo de medição da água tem a sua gênese, ainda que insipiente, na criação do Observatório Astronômico, por D. Pedro I, em 15 de outubro de 1827 (BRASIL, 1827; MARTINS e JUNQUEIRA, 2018). As observações principalmente sobre chuva serviriam de conteúdos educacionais e fonte de estudos para Escola Militar, do então Ministério do Império: “Essas atribuições, grosso modo, seriam a de fazer observações astronômicas e meteorológicas, publicar um anuário do

observatório e formar os alunos da Escola Militar e da Academia da Marinha nos assuntos pesquisados na instituição” (Arquivo Nacional – AN, 2018).

A função de instruir os alunos da escola militar prevaleceu por muitas décadas, perdurando até o ano de 1870. No ano seguinte o Decreto nº 4.664, de 03/01/1871, criou a comissão administrativa no Imperial Observatório do Rio de Janeiro. Esse é um marco importante, pois foi um divisor de atribuições, dando mais ênfase às atividades de pesquisas, sendo a meteorologia uma dessas atividades, conforme afirmam os autores a seguir:

Somente em 1871 suas funções foram redefinidas, a fim de que, retirando-se da órbita da administração militar, o Observatório pudesse se dedicar prioritariamente às atividades de pesquisa e prestação de serviços em meteorologia, astronomia, geofísica, na medição do tempo e determinação da hora (MARTINS e JUNQUEIRA, 2018).

Como exemplo desse despertar para a hidrometria, iniciado a partir de 1871, o Imperial Observatório do Rio de Janeiro publicou no ano de 1885 o “Anuario” (Figura 3) que continha dentre outros dados as “Tabellas de meteorologia, química e physica”. Destaca-se a medição de chuva, onde na figura abaixo é possível extrair a informação de dados anuais pluviométricos para a cidade do Rio de Janeiro no ano de 1880, com leitura de “135 centímetros” (Imperial Observatório do Rio de Janeiro – IORJ, 1885).

Essa é uma informação importante para a história da hidrometria, pois por anos se pensava o ano de 1920 como marco inicial para o monitoramento hidrometeorológico, sabe-se então, pela pesquisa exposta que o ano de 1871 se concretiza como sendo a data mais apropriada para o marco da hidrometria brasileira, é claro, com a preservação das respectivas práticas daquela época. Todavia, há informações de dados hidrometeorológicos desde o ano de 1827, com a criação do Observatório Astronômico. Antes desta data, (MARTINS e JUNQUEIRA, 2018) registra que no ano de 1780 “foram realizadas as primeiras observações de astronomia, meteorologia e magnetismo terrestre”.

Em face disso, para este estudo, tem-se como data oficial da hidrometria brasileira o ano de 1827, sendo fonte para um novo rearranjo na história dos registros de dados hidrometeorológicos.

Figura 3 – Anuário do Imperial Observatório do Rio de Janeiro



Quantidade de chuva que cahe annualmente em :	
San Domingos (Haíti). 308	Lyão..... 89
Antilhas..... 280	Bordéos..... 87
Bombaim..... 208	Liverpool..... 86
RIO DE JANEIRO (1882) 168 ¹	Manchester... 81
Genova..... 140	Utrecht..... 73
Charlestown..... ¹ 130	Paris..... 56
Pisa..... 114	Marselha..... 47
Milão..... 96	S. Petrsburgo..... 46
Napoles..... 95	Planicies de Lima..... 0

¹ A quantidade annual varia. Assim para o Rio de Janeiro, tivemos :
no anno de 1880, 135 centimetros de chuva
" " " 1881, 122 " " "
" " " 1882, 168 " " "
" " " 1883, 152 " " "

N. B. — Avalia-se em 225,000,000,000 de metros cubicos a quantidade de chuva que cahe annualmente na superficie total do globo, cuja metade sômente volta para os mares.

Velocidade dos ventos		
	Velocidade por segundo em metros	Velocidade por hora em kilometros
Vento fraco.....	0.5	1.800
Brisa.....	1.0	3.600
Vento moderado.....	2.0	7.200
Vento medio.....	5.5	19.800
Vento forte.....	10.0	36.000
Vento fresco.....	20.0	72.000
Tempestade.....	22.5	81.000
Furacão.....	36.0	129.000
Furacão violento.....	45.0	162.000

Fonte: Annuario para o ano 1886. Imperial Observatório do Rio de Janeiro. (1885)

O segundo momento da história da hidrometria tem início com o Decreto nº 7.672, de 18 de novembro de 1909. Foi por meio dessa norma legal que o Observatório Nacional passou a integrar a estrutura da Directoria de Meteorologia e Astronomia, do então criado Ministério da Agricultura, Indústria e Commercio. Competia ao Ministério:

Art. 1º §2º Estudar as occurrencias das chuvas e das seccas e o consequente regimen das estiagens e cheias de rios, fazendo pesquisas no sentido do collaborar efficazmente na solução dos problemas de abastecimento de aguas ás regiões seccas.

Art. 5º Estações de 2ª ordem são aquellas onde são effectuadas observações completas e regulares dos **elementos meteorologicos usuaes**, como pressão barometrica, temperatura e humidade do ar, vento, nuvens, **chuva**, **hydrometros**, etc. (BRASIL, 1909).

Se em 1871 as observações meteorológicas tiveram seu marco gravado na história, o ano de 1909 é quando de fato são oficializados os procedimentos sobre a hidrometria. Outra data importante na história da hidrometria foi o ano de 1920,

quando então é oficializada com a criação da Comissão de Estudos de Forças Hidráulicas (BRASIL, 1920).

Em 1920 foi criada a Comissão de Estudos de Forças Hidráulicas. Desta comissão originaram-se os futuros órgãos nacionais dedicados à hidrometria. Esta comissão dedicava-se a duas grandes áreas: a hidrologia, basicamente pluviometria; e a energia hidrelétrica. Em 1933, buscando aumentar as pesquisas e aprofundar as investigações para localizar as fontes de energia hidráulica, foi criada a Diretoria Geral de Pesquisas Científicas. A atividade de hidrologia passou, no mesmo ano, para a diretoria Geral da Produção Mineral que após uma curta existência, transformou-se no Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM (SILVA; RODRIGUES; TAKEI, 2013).

Na época, os dados hidrológicos eram voltados para subsidiar estudos sobre potencial hidrelétrico, ou seja, para a geração de energia. Segundo Campos (2012) em 1883, surge a primeira usina de eletricidade brasileira que utilizava força hidráulica, em Ribeirão do Inferno, Norte de Minas Gerais, seguida por outras usinas no mesmo Estado, sendo o monitoramento hidrológico realizado em parceria com franceses e norte-americanos.

As primeiras atividades de coleta de dados hidrometeorológicos no Brasil, de maneira organizada, remontam ao início do século XX, época em que o Departamento Nacional de Obras contra as Secas (DNOCS), o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), o Departamento de Portos e Vias Navegáveis (DPVN), e algumas empresas privadas como *Light and Power* (Light) instalaram suas estações mais antigas (ANA, 2017). As primeiras estações fluviométricas foram instaladas no final dos anos de 1800, como a estação de Campos no rio Paraíba do Sul, instalada em agosto de 1887, mas extinta em março de 1908, e a estação de Ladário (Base Naval) no rio Paraguai, instalada em janeiro de 1896 e ainda em operação. No setor privado há que se destacar algumas estações da São Paulo Ligth (1909) e os registros de chuva efetuados pela Mineração Morro Velho, em Nova Lima, Minas Gerais, que datam de 1855 (IBIAPINA, 1999; DOS REIS; GUIMARÃES; LANDAU, 2013).

Ao longo de quase dois séculos, vários órgãos (Brasil Colônia) federais e estaduais se empenharam em registrar dados hidrometeorológicos, coletá-los e preservá-los para montar o que hoje é chamado de série histórica de precipitação de chuva e vazão dos rios de domínio da União.

As informações apresentadas abaixo, no Quadro 1, traz um resumo da cronologia dos órgãos responsáveis pelos dados hidrológicos ao longo de quase

duzentos anos de história da hidrometria brasileira. Na ilustração pode-se visualizar a evolução da gestão das águas no Brasil, o arranjo institucional e a ênfase dada em cada momento, partindo da visão da água apenas como subsídio da educação de militares, alcançando uma matriz como fonte de energia até os conceitos fundamentais elencados pela Lei nº 9.433/1997, com a visão de política nacional para os recursos hídricos.

Quadro 1 – Cronologia dos órgãos responsáveis pela hidrometria no Brasil

Instituição	Ato/Ano
Ministério do Império (Observatório Astronômico)	Decreto de 15 de outubro de 1827
Ministério da Guerra (Comissão Administrativa do Imperial Observatório do Rio de Janeiro)	Decreto nº 4.664, de 03/01/1871
Ministério da Guerra (Observatório do Rio de Janeiro)	Proclamação da República, 1889
Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio (Directoria de Meteorologia e Astronomia; Observatório Nacional)	Decreto nº 7.501, de 12/08/1909 (Ministério). Responsável pela hidrometria até 1930. Decreto nº 7.672, de 18/11/1909 (Directoria)
Comissão de Estudos de Forças Hidráulicas	Resolução do Congresso Brasileiro de Expansão Econômica, Diário Oficial de 17/01/1920
Ministério da Agricultura (Secção de Hidrometria – Instituto de Meteorologia)	Decreto nº 19.448, de 03/12/1930
Ministério da Agricultura (Diretoria Geral de Pesquisas Científicas)	Decreto nº 23.338, de 11/01/1933
Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), Secção de Hidrometria, vinculada ao Serviço de Águas. <i>Destaque para edição do Código de Águas.</i>	Decreto nº 23.979, de 08/03/1934
Criação do Conselho Nacional de Águas Energia Elétrica (CNAEE), apoio da Divisão de Águas do DNPM.	Decreto-Lei nº 1.285, de 18/05/1939
Criação do Ministério de Minas e Energia (MME). Órgãos subordinados: DNPM e	Lei nº 3.782, de 22/07/1960

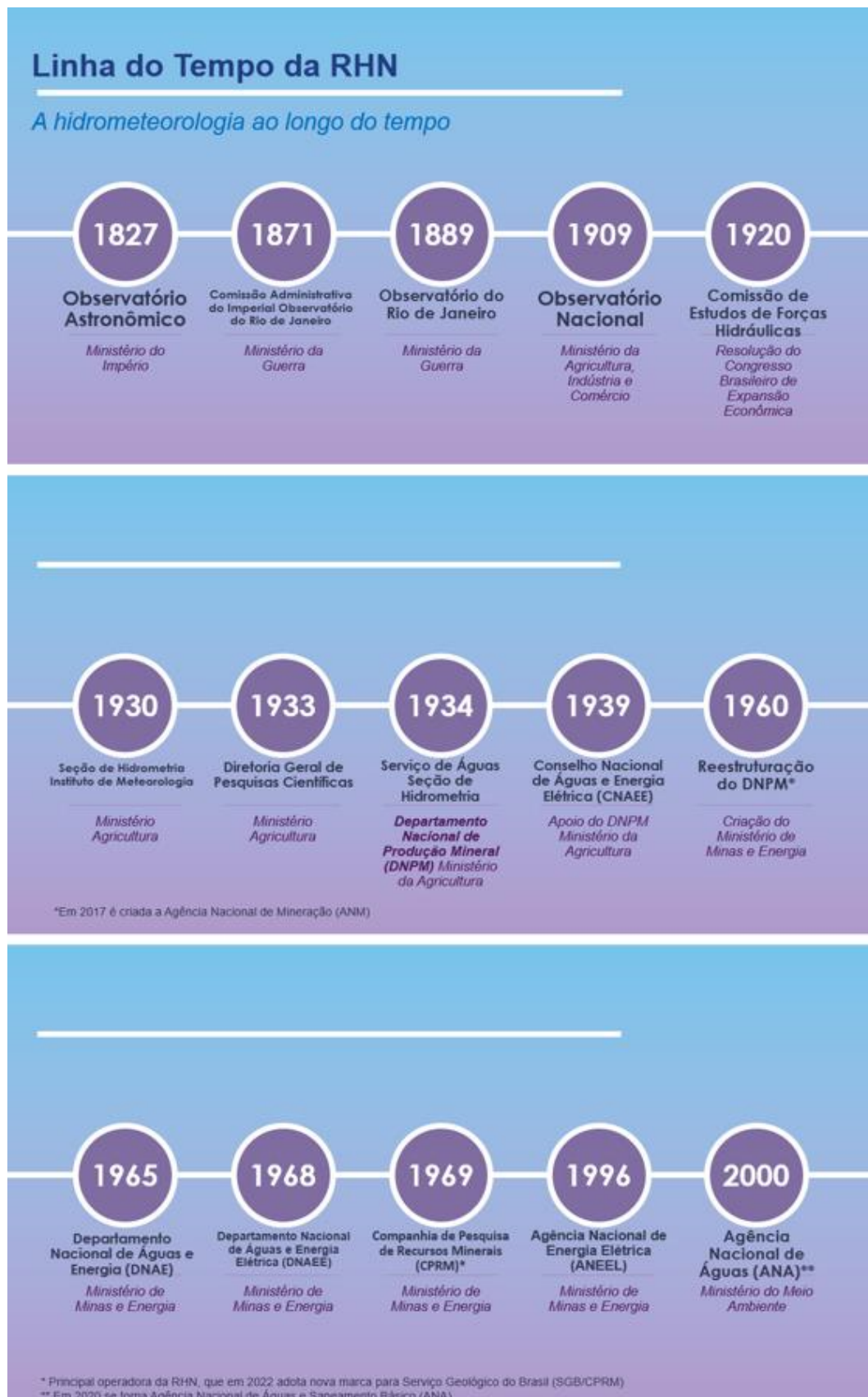
CNAEE (criação da ANM pela Lei nº 13.575/2017)	
Departamento Nacional de Águas e Energia (DNAE)	Lei nº 4.904, de 17/12/1965
Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica (DNAEE)	Decreto nº 63.951, de 31/12/1968
Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) (nova marca da empresa em 2022 para Serviço Geológico do Brasil – SGB/CPRM)	Decreto-Lei nº 764, de 15/08/1969
Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL)	Lei nº 9.427, de 26/12/1996
Agência Nacional de Águas (ANA)	Lei nº 9.984, de 17/07/2000
Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA)	Lei nº 14.026, de 15/07/2020

Fonte: Referências diversas sintetizadas em tabela pelo autor (2022)

Dessa cronologia institucional de órgãos responsáveis pela hidrometeorologia brasileira ao longo dos anos apresenta-se na Figura 4 a linha do tempo da RHN. É importante destacar que as atividades relacionadas à hidrometeorologia foram evoluindo junto com as instituições, as quais foram criadas a partir do aumento das demandas institucionais sobre recursos hídricos

É natural que essa evolução ocorra e que mais órgãos sejam criados e se tornem especialistas em suas atividades finalísticas. Esse foi o caso das ações de hidrometeorologia, que evidencia e registra a especialização das instituições e órgãos responsáveis pela produção e guarda das informações hidrometeorológicas.

Figura 4 – Linha do Tempo da RHN



Destaca-se desta evolução histórica um fato importante para a memória da hidrometeorologia, atualmente utiliza-se o termo “observador hidrológico” que dentre outros conceitos se refere ao personagem responsável por realizar a leitura do equipamento de medição de chuva ou da cota de um rio e registrar a informação materializando-a num suporte, seja papel ou meio digital. O termo “observador” é oriundo por justamente está vinculado a uma das atividades do Observatório Nacional, no início do Século XX, e apresentado formalmente no Decreto nº 7.672, de 18/11/1909:

Art. 5º §1.º Ao observador compete:

- a) Fazer fielmente todas as observações, que tiverem sido indicadas nas instruções expedidas pela directoria às horas regulamentares, lançando-as imediatamente na caderneta apropriada e transcrevendo os dados, depois de corrigidos, no registro especial, de onde serão extrahidos os quadros de resumo, que serão enviados ao observatorio regional do respectivo districto, no começo de cada mez, sem prejuizo do quadro geral annuo, remettido no começo do mez de janeiro de cada anno (BRASIL, 1909).

Ao longo dos anos o ato de registrar os dados hidrometeorológicos em cadernetas se tornou uma atividade rotineira e gerou um legado documental. A caderneta foi e ainda é o instrumento de coleta de dados dos observadores, seja tanto da época de competência do Observatório Nacional, quanto de hoje, da ANA. É interessante destacar que a história da hidrometeorologia no Brasil está materializada em cadernetas, registros que possuem a identidade e as digitais de homens e mulheres simples, que diuturnamente contribuem como guardiões das águas² brasileira, que exercem a cidadania como observadores hidrológicos, contribuindo para a gestão dos dados sobre recursos hídricos.

Fato é que, anteriormente, toda informação da RHN era produzida somente no suporte papel, hoje, já existem estações hidrometeorológicas que fazem a leitura automática e enviam as informações via satélite, em tempo real, conforme ilustrado na Figura 5, onde é registrada a evolução tecnológica dos equipamentos utilizados na operação da RHN.

² O termo “Guardiões das Águas brasileira” foi instituído pelo autor e apresentado no documentário “Guardiões das Águas: conheça os voluntários que ajudam a fundamentar a gestão dos recursos hídricos”. SGB/CPRM, 2021. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=MHOONH2Gvs8>. Acesso em: 10 mai 2023.

Figura 5 – Evolução tecnológica dos equipamentos utilizados na RHN



Fonte: Referências diversas sintetizadas pelo autor

2.3 A INFORMAÇÃO DA RHN

Atualmente, as informações hidrometeorológicas chegam à ANA e são armazenadas nas bases de sistemas próprio da instituição, como o Sistema Hidro, o HidroWeb e o Visualizador de Fichas de Campo, dentre outros. E é nesse cenário, que esse projeto de pesquisa tende a debruçar, contribuindo para que as ferramentas citadas, possam ser aperfeiçoadas não só com dados numéricos, mas com as imagens dos documentos originais. Tal proposta consolidará ainda mais o HidroWeb e o Visualizador de Fichas de Campo como ferramentas eficazes aplicadas aos instrumentos de gestão de recursos hídricos, em especial aos sistemas de informações.

Em Ciência da Informação a abordagem do tema sobre preservação digital dos documentos arquivísticos tomou proporções amplas, além de proporcionar cenário desafiador, e vem sendo fonte de pesquisas e debates no Brasil e no exterior (SANTOS e FLORES, 2017, p. 123). No entanto, faz-se necessário estabelecer o link entre a preservação digital dentro do universo da curadoria digital, e em especial aplicado aos documentos arquivísticos de valor histórico, que é o caso das informações geradas pela RHN.

Os desafios dessa nova realidade documental também são retratados por Gil-Garcia e Pardo, onde apontam que dentre a lista desafiadora do uso das TICs em governos há o desafio da informação e dados. (GIL-GARCIA e PARDO, 2005, citado por DIAS, 2019, p. 36).

O primeiro desafio, da informação e dados, envolve a captura, gerenciamento, uso, disseminação e compartilhamento de informações, sobre o qual os autores realçam os problemas de qualidade de dados e precisão dos dados. (DIAS, 2019, p. 37).

Na citação acima pode-se identificar vários gargalos da gestão de documentos digitais, desafios encontrados desde a produção até o acesso às informações de qualidade. Cabe lembrar que a carta magna brasileira, instituiu em seu art. 5º, Inciso XIV, que “é assegurado a todos o acesso à informação” (BRASIL, 1988).

A Constituição Federal, em seu Art. 21, Inciso XIX, atribuiu como competência da União, “instituir sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e definir critérios de outorga de direitos de seu uso” (BRASIL, 1988). Após nove anos da Carta

Magna, foi publicada a Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, conhecida como Lei das Águas do Brasil, que regulamentou o dispositivo constitucional e, três anos após a Lei das Águas foi criada a Agência Nacional de Águas (ANA), pela Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, que alterou artigos da Lei das Águas e por sua vez foi alterada pela Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020, que altera a lei anterior e institui novas competências à ANA, inclusive a responsabilidade de emissão de normas de referências para o saneamento básico, nesse momento a ANA é criada como Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico.

Nesse arcabouço normativo, destaca-se a instituição do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), pela Lei nº 9.433/1997, em seu art. 32, e o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH), como um dos cinco instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH). O art. 25, da referida Lei detalha que o SNIRH é “um sistema de coleta, tratamento, armazenamento e recuperação de informações sobre recursos hídricos” (BRASIL, 1997).

Um dos princípios básicos do SNIRH é justamente o de corroborar o dispositivo constitucional do acesso à informação. O funcionamento adequado do SNIRH carece mais do que nunca do acesso aos dados e informações hidrológicas, pode-se afirmar que esse é um princípio alicerce para toda estrutura de gestão em recursos hídricos. A descentralização da obtenção e produção de dados e informações, e a coordenação unificada do sistema será débil e frágil se não tiver a garantia do acesso. Nessa linha esse estudo apresenta ferramenta modelo de disseminação de informações: *FamilySearch*, que é uma plataforma de acesso a dados genealógicos onde os sistemas integrantes do SNIRH, em especial o Hidroweb pode se basilar no tocante a acesso a dados e o Visualizador de Fichas de Campo no acesso a imagens.

Nesse sentido a Lei de Acesso à Informação (LAI), instituída pela Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011, contribuiu para a aplicabilidade e efetividade do SNIRH, uma vez que elenca em seu art. 3º como princípios básicos a “utilização de meios de comunicação viabilizados pela tecnologia da informação”. Já no art. 6º estabelece:

Art. 6º Cabe aos órgãos e entidades do poder público, observadas as normas e procedimentos específicos aplicáveis, assegurar a:
I - gestão transparente da informação, propiciando amplo acesso a ela e sua divulgação;
II - proteção da informação, garantindo-se sua disponibilidade, autenticidade e integridade (BRASIL, 2011).

Em 2011, a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), publicou o Quadro de Governança dos Recursos Hídricos Multinível, nesse estudo, a OCDE apresentou lacunas na governança dos recursos hídricos, dentre essas lacunas, há uma área que converge com o trabalho a ser apresentado que é a “lacuna de informação” sobre governança em recursos hídricos (OCDE, 2015, p.63).

A gestão transparente da informação sobre recursos hídricos é mais um compromisso para os membros integrantes do SINGREH, um desafio a ser vencido de maneira integrada. O exemplo objeto desse trabalho, é ímpar para contribuição ao SNIRH, pois se trata da questão dos dados hidrológicos acumulados pela Rede Hidrometeorológica Nacional (RHN), sua gestão preocupada principalmente com a disponibilização de acesso ao longo do tempo, preservação e recuperação por meio dos princípios norteadores da curadoria digital.

É importante frisar que a curadoria digital anda de mãos dadas com normas, diretrizes e padrões brasileiros da área da Ciência da Informação, dentre os quais se destacam:

- e-Arq Brasil: especificação de modelo de requisitos para Sistemas Informatizados de Gestão Arquivística de Documentos. (CONARQ, 2022, p.10)
- SIGAD: sigla de Sistemas Informatizados de Gestão Arquivística de Documentos. É um sistema informatizado que apoia a gestão arquivística de documentos. (CONARQ, 2022, p.11)
- NOBRADE: sigla de Norma brasileira de descrição arquivística. (CONARQ, 2006, p.9)

Ainda sobre a NOBRADE, a norma utiliza os termos “Fundos”, que nada mais é que um conjunto de documentos de uma mesma proveniência, ou seja, é um termo que equivale a arquivo. Por exemplo, os documentos da RHN formam um fundo ou um arquivo onde todos os documentos reunidos são inerentes às atividades de gestão das estações e monitoramento de dados hidrometeorológicos. Neste caso, documentos sobre outorga jamais estarão reunidos aos documentos do Fundo RHN, pois estarão agrupados no Fundo Outorga.

Outro ponto importante ainda sobre a NOBRADE, assim como o termo Fundo ou Fundos, há o termo Nível ou Níveis, que é a posição dos documentos em uma estrutura hierarquizada de organização de um acervo ou arquivo.

Ainda sobre o tema normas, esse estudo também aborda sobre modelos conceituais referenciais internacionais e nacionais aplicadas à curadoria digital, dentre esses modelos há o modelo OAIS (*Open Archival Information System*) ou SAAI (Sistema Aberto de Arquivamento de Informação), representados pela Norma ISO 14.721:2003 e traduzida no Brasil como ABNT NBR ISO 14721:2021, além do modelo OAIS há o modelo DCC - *Digital Curation Lifecycle Model*. Esses dois modelos serão detalhados nesse estudo.

2.4 O QUE É CURADORIA DIGITAL

Por ser a curadoria digital um tema recente e surge como uma nova disciplina voltada para a preservação dos documentos digitais a longo prazo (ARELLANO, 2004, p. 15; HIGGINS, 2018, p. 1; SIEBRA, BORBA e MIRANDA, 2016, p. 23), faz-se necessária a conceituação para a aplicação ao tema gestão de recursos hídricos, em especial aos documentos acumulados pela RHN.

Conforme evidenciado por (DAY, 2001), essas áreas voltadas à preservação da informação digital “podem ser o grande desafio para [as unidades de informação] e para os profissionais da informação no final do século XX”.

Antes de ir direto a essa questão sobre o que é curadoria digital, é importante ressaltar dois pontos, o primeiro diz respeito à produção de documentos e o segundo sobre o que é um documento digital. A produção de documentos em larga escala se inicia de forma gradual após a II Guerra Mundial o que pressiona as organizações a aumentarem o seu poder de gerenciamento dos registros documentais, é nesse ínterim que surge a gestão de documentos como recurso primordial para a eficiência das instituições, proporcionando meios técnicos de estabelecer padrões para o acompanhamento desde a produção até a destinação final de um documento (RONDINELLI, 2005, p. 41).

Segundo Bacelar (1999, p. 5), “a máquina de fotocópias permitiu finalmente o acesso do documento impresso a todos”. A quantidade de documento exponencial também se faz realidade ao conjunto de documentos que formam a RHN, com o advento e avanço dos formulários em papel, uso de máquinas de impressão e outros tipos de impressos e encadernações, as ações de monitoramento hidrológico tornam-se obrigatoriamente pelo registro em papel, antes de serem lançadas em sistemas. O ato de registrar leituras de chuvas ou de cotas se torna indissociável de cadernetas de observação.

Sobre documento digital, apresentam-se como síntese para este estudo dois conceitos, porém não exaustivos. Segundo a Câmara Técnica de Documentos Eletrônicos (CTDE), do Conselho Nacional de Arquivos (CONARQ), documento digital é “a informação registrada, codificada em dígitos binários, acessível e interpretável por meio de sistema computacional” (CONARQ, 2016, p.21). Por sua vez Bodê (2016) apresenta um conceito “operacional” quando afirma: “um documento digital é o equivalente a uma sequência de códigos binários registrados em algum tipo de tecnologia de memória” (BODÊ, 2016, p. 505). O documento digital também pode ser considerado sinônimo de objeto digital, arquivo de computador (*file*), material digital e recurso digital (YAMAOKA e GAUTHIER, 2013).

Isto posto, para responder à questão sobre a curadoria digital faz-se necessário entender que o conceito de curadoria digital é relativamente novo e está em constante evolução. A explosão documental digital provocou uma avalanche de informações nas instituições (ARAÚJO e SOUZA, 2004, p.1; SANTA ANNA e SILVA, 2015, p. 36; SCHWAITZER, 2018, p. 11; SILVA e FLORES, 2018, p. 355), essa maior quantidade de informações em meio digital traz à tona preocupações sobre o que fazer para tornar o documento digital acessível, íntegro e confiável ao longo do tempo. Para esse estudo não foi dissociado o conceito do documento nato-digital daquele documento digital oriundo do processo de digitalização.

Para Sayão e Sales (2012), referenciando Lee e Tibbo (2007), a curadoria digital caminha de maneira evolutiva, e pode-se afirmar que curadoria digital é:

(...) a gestão atuante e a preservação de recursos digitais durante todo o ciclo de vida de interesse do mundo acadêmico e científico, tendo como perspectiva o desafio temporal de atender a gerações atuais e futuras de usuários. Torna-se claro, portanto, que subjacente às metodologias utilizadas pela curadoria digital estão os processos de arquivamento digital e de

preservação digital; porém, inclui também as metodologias necessárias para a criação e gestão de dados de qualidade e a capacidade de adicionar valor a esses dados no sentido de gerar novas fontes de informação e de conhecimento (LEE e TIBBO, 2007; SAYÃO e SALES, 2012, p.184).

Tal conceito já era idealizado por Beagrie (2006), quando afirmou que “[...] curadoria digital se refere a todos os processos necessários para uma boa criação e gestão de dados, e a capacidade de agregar valor aos dados para gerar novas fontes de informação e do conhecimento” (BEAGRIE, 2006, p. 4).

Pelo fato de a curadoria digital ser um termo oriundo de outras áreas, o próprio conceito ainda está sendo construído e nesse estudo ainda há outras abordagens ou visão conceitual sobre o tema. Inclui-se nesse leque a curadoria digital vista pela lente da ontologia, ou seja, pelo estudo da propriedade de um domínio e nesse caso o domínio da hidrologia, esse estudo envolve a classificação das múltiplas existências e relacionamentos a partir de um único termo.

Contudo, para entender melhor a curadoria digital é necessário compreender os benefícios da sua aplicação, Abbott (2008) elenca as principais vantagens:

- Acesso persistente a dados digitais confiáveis.
- Melhor qualidade dos dados em si e seu contexto de pesquisa.
- O uso de padrões comuns em diferentes conjuntos de dados, o que, por sua vez, leva a mais oportunidades de pesquisa cruzada e colaboração.
- Verificações de autenticidade, melhorando a confiabilidade dos dados.
- Garantir que os dados sejam válidos como um registro formal quando apropriado, o que significa que podem funcionar no futuro como evidência legal.
- Explorar o investimento inicial, garantindo que os dados estejam disponíveis para uso e reutilização e protegendo o valor financeiro das informações.
- Maior velocidade e alcance de acesso, compartilhamento de dados e oportunidades de análise e outros benefícios de pesquisa (ABBOTT, 2008, p.1)

3 METODOLOGIA

Este trabalho teve como base os estudos relacionados à escola Inglesa de curadoria digital (HIGGINS, 2008, p.134), justificando-se pela larga produção de textos e artigos sobre o tema, além das iniciativas já implantadas. Todavia, as pesquisas também englobam as experiências americana e ações nacionais.

A pesquisa metodológica foi dividida em duas etapas:

Etapa 1: Compreendeu a aplicação do conceito de curadoria aos documentos da RHN e estudo sobre os tipos documentais da RHN encontrados no Arquivo Central da ANA. Nessa etapa evidenciou a metodologia de construção da curadoria digital com uso dos princípios da ontologia, estabelecendo exemplos da ontologia aplicada a uma estação hidrológica e a um tipo documental. Ainda nessa etapa abordou-se a pesquisa bibliográfica sobre termos essenciais como dado, documento e imagem e como esses termos são basilares para a confiabilidade documental, principalmente com o uso da imagem associada aos dados inseridos nos bancos de dados e ferramentas do SNIRH.

Etapa 2: Consistiu na realização de pesquisas sobre os centros de preservação de documentos digitais e um estudo sobre a metodologia aplicada para a manutenção dos repositórios de informações. Foi realizado estudo sobre os modelos já implantados, como o OAIS (*Open Archival Information System*) ou SAAI (Sistema Aberto de Arquivamento de Informação) na versão brasileira e o modelo britânico do *Digital Curation Centre – DCC* e como esses modelos se adequam aos documentos da RHN.

3.1 A CURADORIA DIGITAL E OS DOCUMENTOS DA RHN

Para este estudo, foi realizado levantamento da documentação da RHN acumulada no Arquivo Central da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), onde constatou que aproximadamente 1/3 da documentação atualmente armazenada em suporte papel se refere a documentos da RHN, (Figura 6).

Figura 6 – Parte do acervo da RHN. Instalações do Arquivo Central da ANA, em Brasília DF.



Fonte: Autor

Formam esse acervo os documentos listados no Quadro 2, dentre outros:

Quadro 2 – Tipos documentais da RHN

Tipo de documento	Sigla
Fichas de inspeção das estações	FIN
Relatório de Produção	REL_PROD
Relatório de Progresso	REL_PROG
Relatório Fotográfico	REL_FOTO
Histórico de operação e manutenção de estações hidrometeorológicas	HIST
Croqui de localização e acesso da estação hidrometeorológica	CROQ
Ficha descritiva de estação hidrometeorológica	FDES
Boletins pluviométricos e fluviométricos	BOL
Fichas de medição de descarga líquida	FQL
Fichas de medição de descarga sólida em suspensão	FQSS
Fichas de medição de descarga sólida de fundo	FQSF
Fichas de medição de parâmetros de qualidade de água	FQA
Fichas de levantamento de seção transversal	FLST
Laudo de análises de concentração de sedimentos em suspensão	LCSS
Pluviogramas	PLUV
Fichas de cálculo de descarga líquida	FCQL
Fichas de cálculo de posições planimétricas relacionadas a medições de descarga líquida	F CPP
Laudo de análises de granulometria de sedimentos em suspensão	LGSS
Laudo de análises de granulometria de sedimentos de fundo	LGSF
Laudos de análises de parâmetros de qualidade de água	LAQA

Fonte: Autor

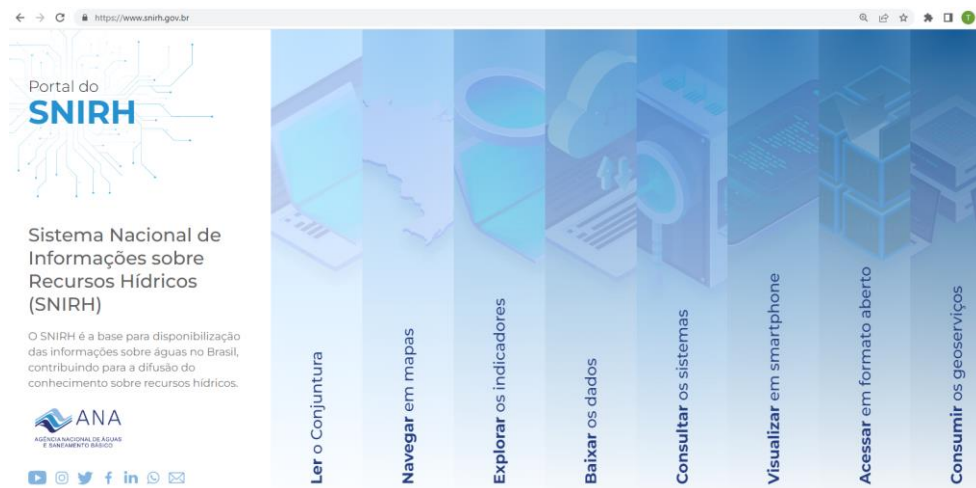
Os sete primeiros tipos de documentos da lista acima se referem à gestão de informações sobre as estações hidrometeorológicas e registram o acompanhamento de visitas técnicas às estações, melhorias realizadas e manutenção nos equipamentos. Nas demais tipologias são registradas as informações sobre dados hidrometeorológicos, sendo que a maior parte do acervo, localizado no Arquivo

Central da ANA, é formada por boletins de leitura de chuva ou de leitura de régua ou cota fluviométrica.

O acervo da RHN sob gestão atualmente da ANA é produto do acúmulo de séculos de história da hidrometria no Brasil, é único em registrar a evolução do monitoramento das águas nacionais. São milhares de documentos, na sua maioria registrado no suporte papel, mas há também registros fotográficos que chancelam as ações de técnicos e de voluntários – observadores hidrológicos, que doam tempo a serviço da atividade de monitoramento das águas brasileiras.

Parte desses documentos da RHN foram digitalizados e hoje estão acessíveis dentro do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH), pelo link <https://www.snirh.gov.br/> (Figura 7), por meio da ferramenta Visualizador de Ficha de Campo (VFC), a qual serve como canal de acesso para que qualquer usuário da informação possa ter acesso não somente ao dado hidrológico, mas também à imagem que originou aquele dado.

Figura 7 – Portal do SNIRH



Fonte: ANA, (2021)

Com esse exemplo, pode-se afirmar que na ANA, e deduz-se que em todos os membros integrantes do SINGREH, a realidade da gestão de documentos é híbrida, ou seja, ora os documentos estão registrados no suporte papel, ora no formato digital, sendo acessível somente com uso de hardware e de software, considerado por

Yamaoka (2012, p. 66), como um “ambiente de dependência para criar, consumir e monitorar o conteúdo de um documento digital”.

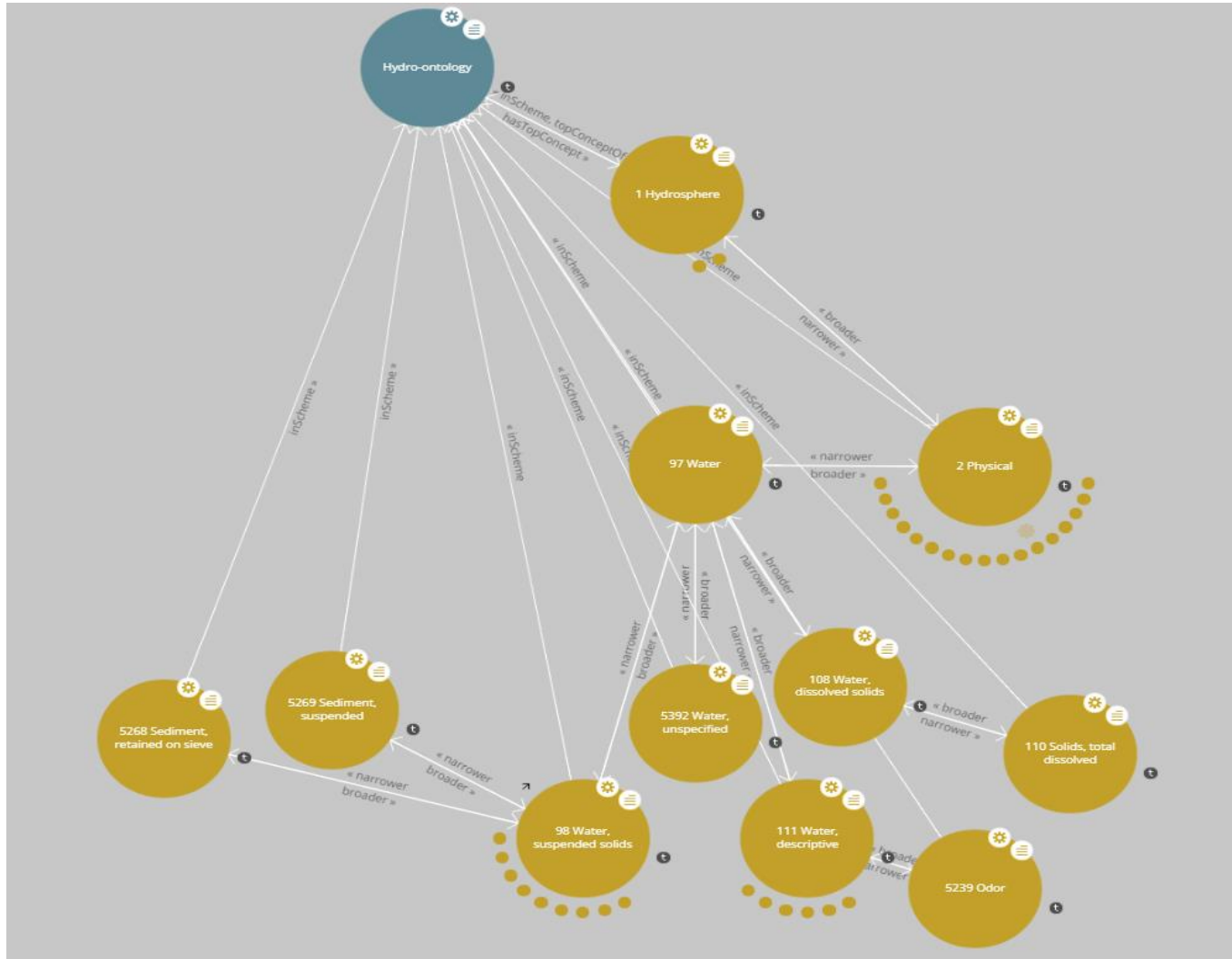
Para compreender a importância da curadoria digital para os documentos da RHN, é importante entendê-la pela ótica da ontologia, ou seja, entender a gênese da informação hidrometeorológica, e suas relações com sua respectiva estação de coleta de dados. A ontologia é um termo utilizado em várias áreas do conhecimento e auxilia na classificação, seleção e elaboração de termos chaves que facilitam o conhecimento de uma área do saber.

A *World Meteorological Organization* (WMO), utiliza dos princípios da ontologia aplicada ao domínio “hidrologia” para auxiliar os sistemas de informação. Esse organismo internacional desenvolveu uma iniciativa conjunta com o *Open Geospatial Consortium* (OGC), denominada *WaterML 2.0*, que é:

Um modelo de informação padrão para a representação de dados de observações de água, com a intenção de permitir a troca de tais conjuntos de dados entre sistemas de informação. Por meio do uso dos padrões OGC existentes, ele visa ser um formato de troca interoperável que pode ser reutilizado para atender a uma série de requisitos de troca. (OMM, 2023a).

Na Figura 8, é exemplificado o termo “hidro” sob a ótica da ontologia, aplicado pela WMO nos seus sistemas, inclusive para o *WaterML 2.0*. A hierarquia de assuntos nesse caso ilustrado abaixo focou dentro do domínio “*hydro*” e “*water*”, com suas subdivisões. É interessante notar que nesse exercício percebe-se a expansão de vários termos chaves que se relacionam, expandindo o entendimento de um conceito.

Figura 8 – Ontologia do termo hydro

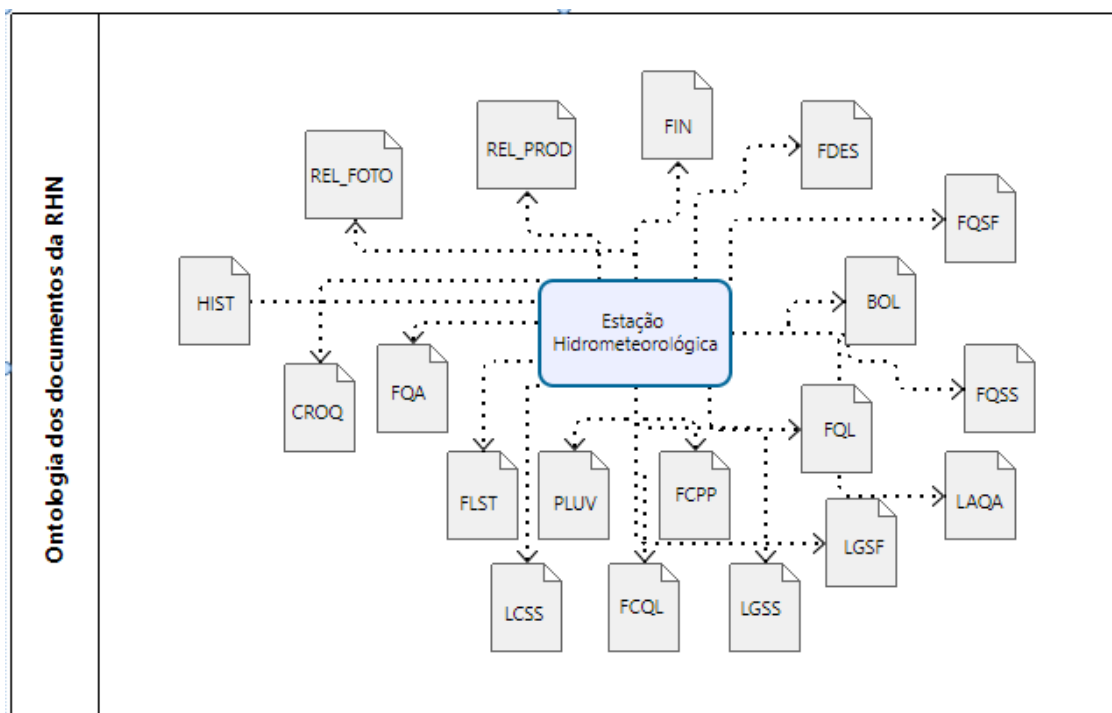


Fonte: WMO (2023b)

Para o universo documental da RHN, neste trabalho também foi possível aplicar a lógica da ontologia, todavia de maneira não tão exhaustiva, mas apenas para ilustrar a possibilidade funcional desse conhecimento de se criar estrutura lógicas por meio de termos hierarquizados.

A Figura 9 ilustra um modelo conceitual de ontologia aplicada aos documentos digitais da RHN.

Figura 9 – Ontologia dos documentos da RHN. Estação/Documentos.



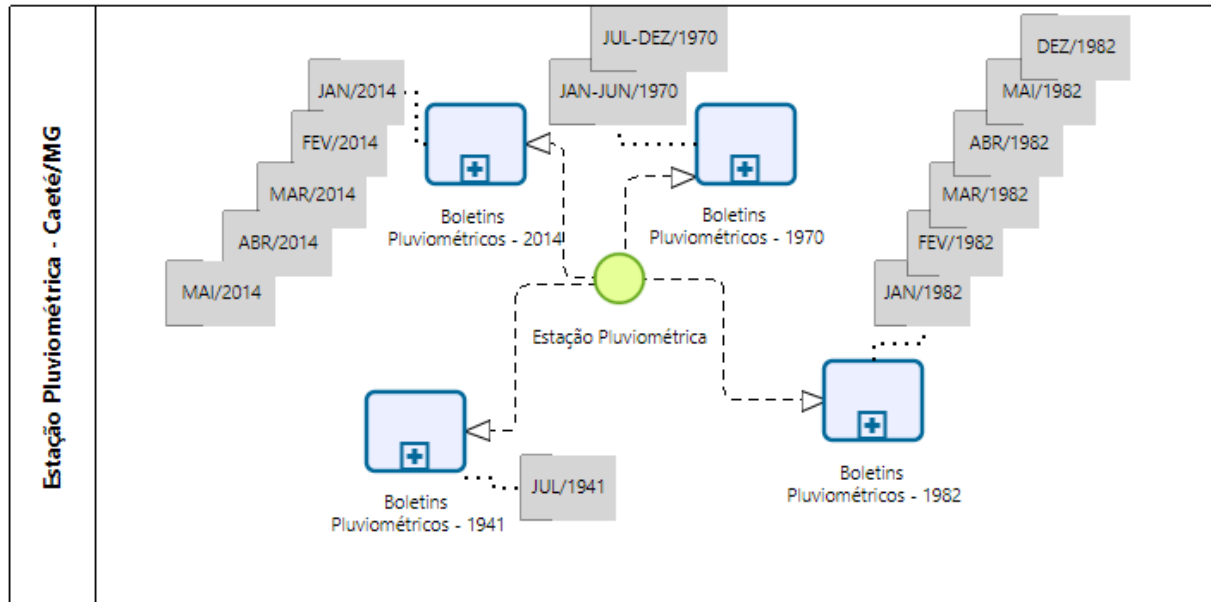
Fonte: Autor

A figura acima traz um retrato esquemático dos diversos tipos de documentos (Quadro 2) que podem ser produzidos oriundos de dados de uma estação hidrometeorológica e fica evidente o conceito da curadoria digital apresentado por Sayão e Sales (2012), onde dados estão gerando novos dados, e por sua vez informações e conhecimentos.

Um outro exemplo do conceito de ontologia aplicada aos documentos da RHN também pode ser observado na Figura 10, onde apresenta detalhamento de ontologia

relacionando a estação hidrometeorológica a um único tipo de documento, no caso boletins.

Figura 10 – Ontologia dos documentos da RHN. Estação/Boletins.



Fonte: Autor

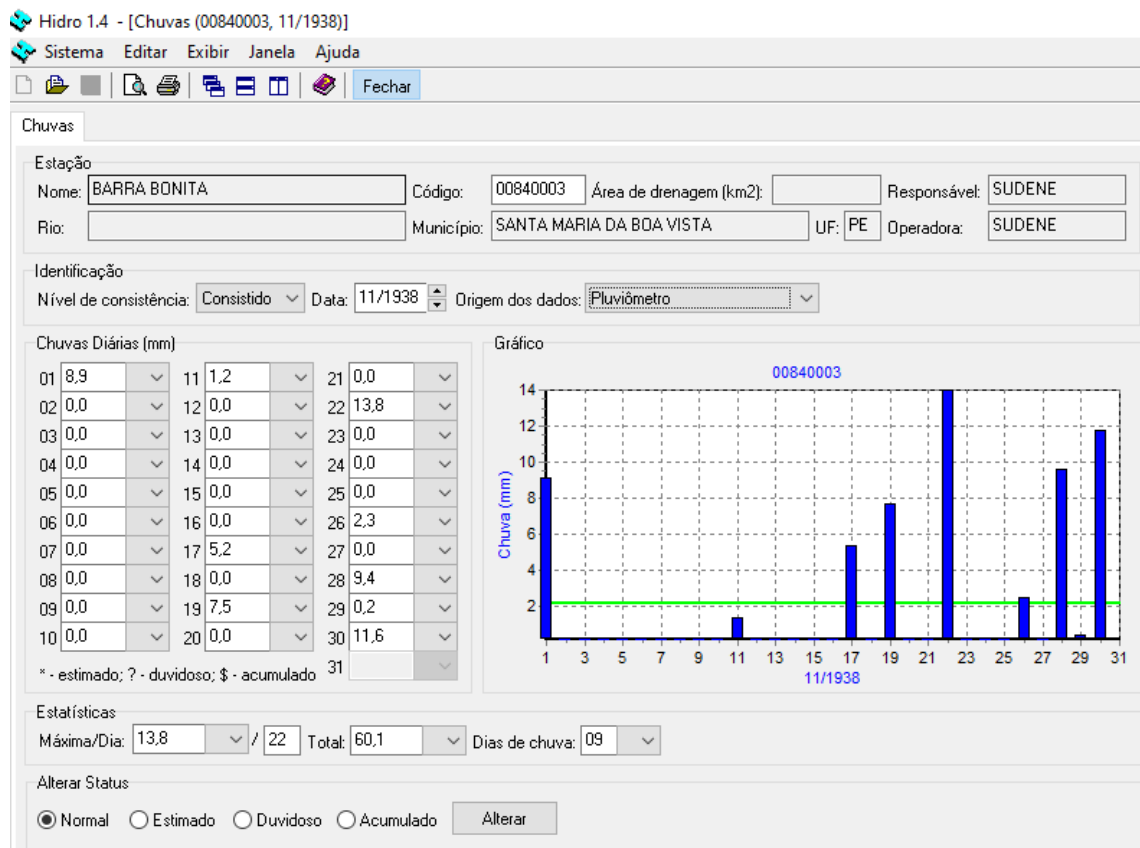
Seguindo essa ideia gráfica, e tornando-a mais próxima do modelo de curadoria digital aplicado aos documentos da RHN e com o intuito de exemplificar a importância do princípio da organicidade, citado por Belloto (2002, p. 23) como “a qualidade segundo a qual os arquivos refletem a estrutura, funções e atividades da entidade produtora/acumuladora em suas relações internas e externas”, apresenta-se a Figura 11. Por meio dessas ilustrações pode-se verificar que independentemente do sistema de apresentação das informações, utilizando dos recursos tecnológicos, que for aplicado à ANA ou a qualquer outro membro do SINGREH, para disseminação das informações contidas em repositórios de documentos/informações, necessariamente deve-se dar ênfase a três premissas epistemológica:

- O dado: “Representação de todo e qualquer elemento de conteúdo cognitivo, passível de ser comunicada, processada e interpretada de forma manual ou automática” ARQUIVO NACIONAL (2005, p. 62).
- O documento: “Unidade de registro de informações, qualquer que seja o suporte ou formato” ARQUIVO NACIONAL (2005, p. 73).

- A imagem: “Representação gráfica, plástica ou fotográfica de seres, objetos ou fatos” ARQUIVO NACIONAL (2005, p. 104).

O princípio da organicidade é melhor entendido quando essas três premissas estão reunidas num único local lógico, seja ele físico: arquivo central de uma instituição ou num ambiente digital: repositórios de documentos confiáveis e acessíveis por sistemas informacionais. Do contrário, quando não há a reunião das premissas citadas, o conjunto informacional tende a ser incompleto, não revelando a história da produção da informação.

Figura 11 – Representação do dado hidrológico



Fonte: Sistema Hidro – tela com dados sobre chuva em nov/1938. ANA (2022a)

Uma análise isolada dos dados de chuva, tem o seu valor informacional, mas é destituído de valor agregado, trata-se apenas de dados de uma estação ou ponto de medição para obter parâmetros hidrometeorológicos.

No caso da RHN, a curadoria digital traz justamente a preocupação de resguardar a informação como um processo orgânico tendo ênfase não somente na disponibilização do dado [ideia frequente na concepção de sistemas informacionais],

mas foca na visão de ciclo, desde a sua produção até seu destino: eliminação ou guarda permanente. As Figuras 12 a 14 trazem exemplos de chancela dos dados, completa a informação do banco Hidro, ilustrada na Figura 11. A imagem do documento matriz, fonte originária dos dados que estão disponíveis no sistema, estabelece nexos causais, contribuindo para o princípio de autenticidade do dado, somando aos metadados do documento a informação se torna completa e única.

Figura 12 – Boletim pluviométrico. Documento matriz (Set/1938).

SERVIÇO DE AGUAS
1º DISTRITO

RIO *Pluviométrico* EM *Barra Bonita*
 MES *Setembro* ANO *1938*
00840053

DIAS	LEITURAS		OBSERVAÇÕES
	8 h.	17 h.	
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23	<i>Data da instalação</i>		<i>1938</i>
24	<i>0,0</i>		<i>Luís Carlos</i>
25	<i>0,0</i>		" "
26	<i>0,0</i>		" "
27	<i>0,0</i>		" "
28	<i>0,0</i>		" "
29	<i>0,0</i>		" "
30	<i>0,0</i>		" "
31			

00393167

Protocolado em 3-10-38
OBSERVADOR *[Assinatura]*

Fonte: Sistema Hidro e Visualizador de Fichas de Campo (VFC). ANA (2022b)

Figura 13 – Boletim pluviométrico. Documento matriz (1ª quinzena Nov/1938).

SERVIÇO DE AGUAS
1º DISTRITO

RIO Pluviômetro B. Banita
MÊS Novembro ANO 1938
00440005


DIAS	LEITURAS		OBSERVAÇÕES
	8 h.	17 h.	
1	8.9		Chuva de noite
2	0.0		
3	0.0		
4	0.0		
5	0.0		
6	0.0		
7	0.0		
8	0.0		
9	0.0		
10	0.0		
11	1.2		chuva de dia
12	0.0		
13	0.0		
14	0.0		
15	0.0		

OBSERVADOR

20-11-38

Fonte: Sistema Hidro e Visualizador de Fichas de Campo (VFC). ANA (2022b)

Figura 14 – Boletim pluviométrico. Documento matriz (2ª quinzena Nov/1938).



00457752

SERVIÇO DE AGUAS
1º DISTRITO

RIO *Pluviométrico* EM *Barra Bonita*
 MÊS *Novembro* ANO *1938*

DIAS	LEITURAS		OBSERVAÇÕES
	8 h.	17 h.	
16	0 0 0		claro
17	5.02	}	chuva ao dia
18	0 0 0		claro
19	7 0 5		chuva a tarde
20	0 0 0		claro
21	0 0 0	
22	13.08		chuva a noite
23	0 0 0		claro
24	0 0 0	
25	0 0 0	
26	2.03		chuva a tarde
27	0 0 0	claro	
28	9.04	chuva	
29	0.02	
30	11.06	
31		

Protocolado 3-12-38
F.V.S.R.

OBSERVADOR
[Signature]
7.12.38

Fonte: Sistema Hidro e Visualizador de Fichas de Campo (VFC). ANA (2022b)

Este exemplo citado nas Figuras 12 a 14 é pertinente para o trabalho apresentado, pois percebe-se na Figura 12 o registro da informação anotado no dia 23/09/2022 “Data da instalação” – anotação feita pelo técnico do Serviço de Águas. Infere-se então que esse boletim foi o primeiro registro de leitura de chuva da Estação Barra Bonita, é considerada a certidão de nascimento daquela estação pluviométrica. Todavia, no Sistema Hidro, essa informação é inexistente, sendo a primeira informação registrada no banco de dados a leitura de chuva do mês de novembro de 1938, conforme ilustrado nas Figuras 13 e 14. Com a informação oriunda da imagem

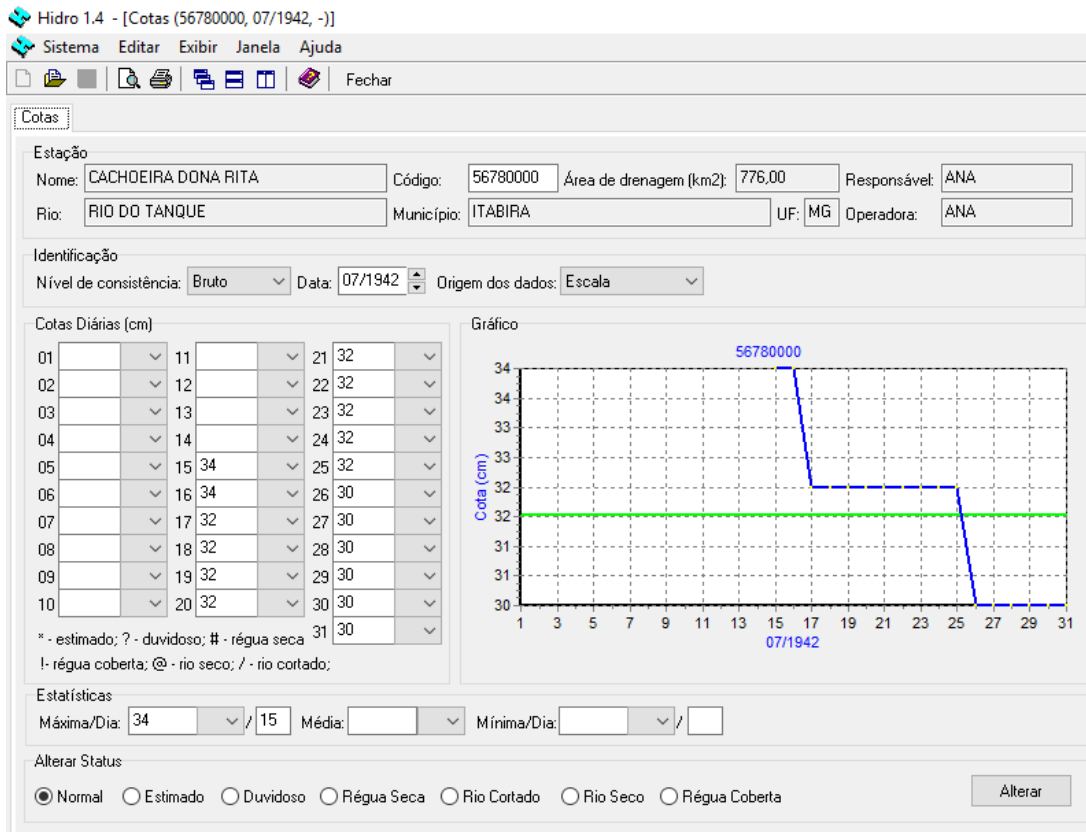
do documento pode-se completar o conjunto de dados registrado no Banco de Dados Hidro.

O caso em tela é fonte de comprovação que a curadoria digital com o conceito de ciclo de vida aliado ao conceito da organicidade e autenticidade é fonte e base de informação completa, algo tão caro para a informação de domínio público. Segundo Leitão e Nascimento (2021, p.5), “a metodologia de relacionar a fotografia aos dados hidrológicos, e no caso da RHN, dados hidrometeorológicos, dá autenticidade e fornece conjuntos de informações garantidores de confiabilidade documental”. Os autores corroboram essa ideia ao citar Sônego (2010, p. 114), onde “(...) a fotografia foi e ainda é utilizada como janela para o passado, fornecendo dados que os documentos textuais não registraram”.

A Figura 15 exemplifica a ideia de Sônego (2010), ideia essa que é parte da curadoria digital integrada, onde todas as informações sobre um tema ou assunto estão reunidas num único local lógico, seja um banco de dados ou um grande sistema de informações, que é justamente o caso no SNIRH, de ter em um único local o máximo de informações sobre recursos hídricos.

Obtém-se da junção da imagem [documento fotográfico] com os dados a autenticidade da informação, além do autor da informação, que no caso ilustrado foi o próprio técnico da instituição responsável pelo levantamento dos dados hidrológicos. Percebe-se que as informações anotadas na fotografia, tais como datas, local, número de lance da régua e as informações visuais da própria imagem como o nível do rio em comparação com a altura da régua são fontes de metadados e que coincidem com os dados lançados no banco de dados Hidro.

Figura 15 – Dados de vazão com reprodução fotográfica de original



Fonte: LEITÃO e NASCIMENTO (2021)

Figura 16 – Reprodução fotográfica de original. Equipe DNPM em 1942.



Fonte: LEITÃO e NASCIMENTO (2021)

O Banco de Dados Hidro disponibiliza apenas os dados hidrológicos, todavia sob a sombra da curadoria digital este sistema ou qualquer outro que venha a ser utilizado pela ANA deverá, ter ênfase nos princípios da curadoria digital integrada, onde constarão os dados, os documentos e as imagens associadas e intercaladas por meio de seus metadados. O exemplo citado na Figura 16 é muito peculiar, pois traz inclusive os autores da informação, no caso a equipe da antiga Divisão de Águas, do então Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), em Itabira – MG, em julho de 1942, mesmo mês da operação da RHN, para obtenção dos dados registrados no Banco de Dados Hidro.

Leitão e Nascimento (2021, p. 7) concluem:

O rastreamento de imagens (fotografias) com o intuito de refazer o percurso do gene documental e associá-lo aos dados hidrológicos deve ser parte de algo maior, de ações planejadas que se preocupem em manter os dados e imagens acessíveis ao longo do tempo. Esse processo deve ser entendido pela ótica da curadoria digital, que terá o papel central de estabelecer as políticas de preservação da informação imagética.

A premissa da curadoria digital aplicada aos documentos da RHN se direciona para a garantia e a manutenção de que a informação digital hidrometeorológica permaneça acessível e autêntica, para que no futuro, seja interpretada, principalmente, por plataforma tecnológica diferente daquela utilizada em sua criação, Boeres e Cunha (2016). Cabe destacar, que a

curadoria digital para esse conjunto documental da RHN engloba um processo mais abrangente, pois trata da preservação digital na sua origem, seja pela digitalização ou pelos documentos nato-digitais, se preocupa, portanto, em manter o controle e a integridade desde a produção, envolvendo em seguida a descrição, o armazenamento em repositórios confiáveis, conseqüentemente a preservação em si e a disseminação com fácil acesso.

O tema abordado pelos autores coincide com as premissas dos modelos referenciais a serem estudados a seguir, pois estabelece a preocupação de se preservar a informação desde a sua origem, mantendo-a associada à imagem, quando for o caso, gerando dessa maneira dados sobre dados.

3.2 MODELOS DE REFERÊNCIAS CONCEITUAIS

Este trabalho aborda também o tema sobre modelos conceituais para a curadoria digital aplicados aos documentos da RHN. Não é a intenção deste trabalho detalhar sobre softwares aplicáveis à curadoria digital, nem muito menos aprofundar sobre banco de dados ou linguagens específicas da Tecnologia da Informação (TI). A proposta é a de apresentar conhecimentos básicos de alguns modelos conceituais que poderão contribuir para o planejamento para o desenvolvimento de aplicativos e ferramentas voltados à gestão da preservação de informação sobre recursos hídricos.

O avanço das tecnologias de informação favoreceu para que a atual sociedade se adaptasse e convivesse com a realidade da explosão documental. Para acompanhar a mudança tecnológica, registrada maciçamente por informações em codificação binária faz-se necessário o estabelecimento de modelos que facilitem a compreensão e o entendimento do usuário em relação aos sistemas, interpretando a linguagem semântica das coisas e aproximando o entendimento de uma pessoa, um grupo ou uma sociedade (SILVA e SOUZA, 2016).

A expressão do conhecimento é realizada por meio de modelos conceituais. Segundo Guizzardi (2005), a modelagem está associada à representação das coisas do mundo. Em concordância, Sayão (2001) ressalta a importância da representação para a utilização de mecanismos de abstração para construção de modelos.

Sabendo que um modelo conceitual tem o objetivo de descrever aspectos do mundo físico e social, com o propósito de entendimento e comunicação (MYLOPOULOS, 1992, p. 51), apresentam-se neste trabalho os modelos a seguir.

3.2.1 MODELO OAIS

O modelo conceitual ou modelo de referência conceitual OAIS (*Open Archival Information System*) ou SAAI (Sistema Aberto de Arquivamento de Informação) é uma norma internacional, a ISO (*International Organization for Standardization*) 14.721:2003, na qual especifica os requisitos para preservação a longo prazo e a disponibilização de um arquivo de materiais digitais para uma comunidade específica. Ele foi desenvolvido com o propósito de garantir a preservação e o acesso das informações a longo prazo.

Thomaz e Soares (2004, n.p), define esse modelo como “um esquema conceitual que disciplina e orienta um sistema para a preservação e manutenção do acesso à informação digital por longo prazo”. Para Ferreira (2006, p.27) o modelo OAIS é definido como um “modelo conceitual, com o objetivo de identificar os componentes funcionais que deverão fazer parte de um sistema de informação voltado à preservação digital”.

Segundo Sayão (2010, p. 14),

a elaboração do Modelo foi coordenada pelo *Consultive Commitee for Space Data Systems* (CCSDS), vinculado a NASA, como parte de uma iniciativa da *Intenational Organization for Standardization* (ISO) para o desenvolvimento de normas capazes de regular a preservação de longo prazo de dados originados por satélites e missões espaciais. Porém, o OAIS foi desenvolvido como um modelo genérico, aplicável a qualquer contexto de preservação digital [...] (SAYÃO, 2010, p. 14).

Como se refere a um modelo genérico, é aplicável à preservação de longo prazo dos dados originados pelos equipamentos hidrotelemétricos como também daqueles oriundos de registros no suporte papel e migrados para o formato digital. Neste modelo de referência há foco particular na informação digital como também na nas formas primárias de informação independentemente do suporte de armazenamento (NASA/CCSDC, 2012, p. 2).

O próprio CCSDC em trabalho conjunto com a ISO, ao desenvolver recomendações práticas para armazenamento em longo prazo de informações digitais, estabeleceu que este modelo de referência,

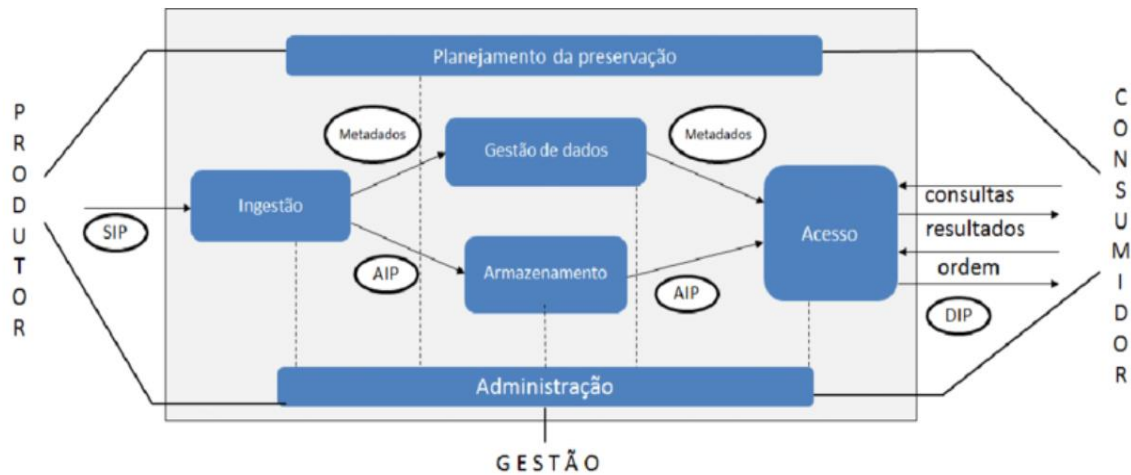
- fornece uma estrutura para a compreensão e maior conscientização sobre arquivamento, conceitos necessários para preservação e acesso à informação digital a longo prazo;

- fornece os conceitos necessários para que organizações não arquivísticas sejam participantes eficazes do processo de preservação;
- fornece uma estrutura, incluindo terminologia e conceitos, para descrever e comparar arquiteturas e operações de arquivos existentes e futuros;
- fornece uma estrutura para descrever e comparar diferentes estratégias e técnicas de preservação;
- fornece uma base para comparar os modelos de dados de informações digitais preservadas por arquivos e para discutir como os modelos de dados e as informações subjacentes podem mudar com o tempo;
- fornece uma estrutura que pode ser expandida por outros esforços para cobrir o longo prazo de preservação de informações que não estejam em formato digital (por exemplo, mídia física e amostras físicas);
- expande o consenso sobre os elementos e processos para informações digitais de longo prazo de preservação e acesso, e promove um mercado maior que os fornecedores podem apoiar;
- orienta a identificação e produção de padrões relacionados ao OAIS. (NASA/CCSDS, 2012, p. 1-1, tradução nossa)

A Figura 17 ilustra o modelo funcional do OAIS, o qual foi definido em seis entidades funcionais, são elas:

- ingestão/recepção;
- gestão de dados;
- armazenamento;
- acesso;
- planejamento de preservação e,
- administração do sistema, que interagem com o produtor, o consumidor e a gestão do OAIS. (NASA/CCSDS, 2012, p. 4-1, tradução nossa)

Figura 17 – Esboço do modelo OAIS (SAAI)



Fonte: NASA/CCSDS (2012)

Legenda:

- ✓ SIP: sigla em inglês, na versão brasileira é **PIS** – Pacotes de Informação de Submissão.
- ✓ AIP: sigla em inglês, na versão brasileira é **PIA** – Pacote de Informação de Arquivamento.
- ✓ DIP, sigla em inglês, na versão brasileira é **PID** – Pacote de Informação de Disseminação.

O Brasil implantou o modelo OAIS e em 2007 instituiu, por meio da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), a norma nacional ABNT NBR 15472:2007, a qual foi cancelada e substituída pela ABNT NBR ISO 14721:2021, que normatiza Sistemas espaciais de transferência de dados e de informação – Sistema Aberto de Arquivamento de Informação (SAAI) – Modelo de referência. A norma brasileira na verdade é uma transcrição literal da norma americana.

A ABNT NBR ISO 14721 é uma adoção idêntica, em conteúdo técnico, estrutura e redação, à ISO 14721:2012, que foi elaborada pelo Technical Committee Aircraft and Space Vehicles (ISO/TC 20), Subcommittee Space Data and information transfer systems (SC 13). (ABNT, 2021).

Seja a norma internacional ou a brasileira, é importante, nesse momento deste estudo, descrever a função de cada entidade de relacionamento do modelo apresentado no Quadro 3.

Quadro 3 – Funcionalidades do Modelo OAIS

Entidade	Função
Ingestão/recepção	Provê os serviços e funções para o aceite de Pacotes de Informação de Submissão (PIS) da parte dos Produtores (ou da parte elementos internos sob controle da Administração) e prepara os conteúdos para arquivamento e gerenciamento, dentro do Arquivo.
Armazenamento	Provê os serviços e as funções para o armazenamento, manutenção e recuperação de PIA.
Gestão/gerenciamento de dados	Provê os serviços e as funções para popular mantendo e acessando a Informação de Descrição que identifica e documenta os conteúdos do Arquivo e os dados administrativos utilizados para gerenciar o Arquivo.
Administração	Provê os serviços e as funções para a operação geral do sistema do Arquivo. As funções da Administração incluem solicitação e negociação de entendimentos de Produtores com respeito à: solicitação e negociação de submissão, auditoria de submissões para garantir que elas obedeçam às normas do Arquivo e manutenção da configuração de gerenciamento do hardware e software do sistema.
Planejamento da preservação	provê os serviços e as funções para o monitoramento do ambiente do SAAI, provendo recomendações e planos de preservação para garantir que a informação armazenada no SAAI permaneça acessível e inteligível para a Comunidade-Alvo, no Longo Termo, mesmo que o ambiente computacional original venha a se tornar obsoleto.
Acesso	Provê os serviços e as funções que dão suporte aos Consumidores na determinação de: existência, descrição, localização e disponibilidade de informação armazenada no SAAI, permitindo que os Consumidores solicitem e recebam produtos de informação.

Fonte: ABNT (2021)

Não é intuito deste trabalho discorrer sobre as minúcias das normas americanas ou brasileiras, e suas funcionalidades, mas apenas de ilustrar e propor à ANA e aos demais membros do SINGREH que há opções de modelos de referência

para sistemas de arquivamento de informação, os quais poderão servir de norte para o aperfeiçoamento dos sistemas e bancos de dados estruturantes do SNIRH, principalmente aquelas ferramentas voltadas para a gestão dos dados hidrometeorológicos.

O importante aqui é destacar a aplicabilidade desse modelo SAAI:

Ele é especificamente aplicável às organizações com a responsabilidade de tornar a informação disponível no Longo Termo. Isto inclui organizações com outras responsabilidades, como processamento e distribuição (de informação) em resposta a necessidades programáticas. Este modelo é também de interesse daquelas organizações e indivíduos que criam informação que pode necessitar de Preservação de Longo Termo e daqueles que podem necessitar adquirir informação de tais Arquivos. (ABNT, 2021, p.13).

Para a ANA, que é a responsável pela inserção dos dados, arquivamento, gerenciamento da preservação e pelo acesso das informações da RHN, o modelo SAAI é importante pois subsidia as áreas competentes para a gestão da informação hidrometeorológica com prerrequisitos para a preservação da informação, seja a gerada nato-digital ou aquelas geradas a partir de um documento no suporte papel e migradas para o formato digital.

A própria norma brasileira, alicerçada na norma americana, que rege o modelo de referência traz à tona a necessidade das instituições se atualizarem e acompanharem o crescimento do poder computacional e da consequente explosão da informação digital (ABNT, 2021):

Preservar informação em formatos digitais é muito mais difícil do que preservar informação em formas como papel e filme. Esse não é somente um problema para Arquivos tradicionais, mas, também, para muitas organizações que nunca se imaginaram atuando na função de arquivamento. Junto com as muitas vantagens em termos de, por exemplo, possibilidade de busca e de replicação, a disseminação de tecnologia digital em todos os campos resulta em certas desvantagens. A rápida obsolescência de tecnologias digitais cria perigos técnicos consideráveis, particularmente, um risco muito maior do que no passado, de perder a possibilidade de restauração, tradução ou de interpretação da informação. Formas de evitar ou de reduzir estes perigos serão detalhadas ao longo desta Recomendação.

No entanto, não seria correto considerar esse problema somente do ponto de vista técnico. Existem, também, questões organizacionais, legais, industriais, científicas e culturais a serem consideradas. Ignorar problemas levantados pela preservação de informação em formas digitais poderia levar, inevitavelmente, à perda destas informações (ABNT, 2021, p.13).

Ainda sobre esse assunto a norma traz:

É esperado que este modelo de referência, ao estabelecer um mínimo de requisitos para um Arquivo SAAI, juntamente com um conjunto de conceitos de arquivamento, deve prover uma estrutura comum a partir da qual podem ser vistos os desafios representados pelo arquivamento, em particular, na medida em que eles possam estar relacionados com informação digital. Isso permitiria que mais organizações pudessem entender as questões e pudessem tomar as ações para garantir a preservação de informação em um Longo Termo (ABNT, 2021, p.14).

Nesse modelo conceitual, o produtor faz a submissão de um pacote de informação (PIS) para a entidade de recepção. Após o recebimento do pacote e a inserção da informação descritiva (metadados), o pacote de submissão de informação (PIS) transforma-se em pacote de arquivamento da informação (PIA). Este pacote é então dividido, de modo que os metadados são extraídos e armazenados na entidade gerenciamento de dados e os objetos digitais são direcionados à entidade de armazenamento, onde serão aplicadas as estratégias de preservação digital, conforme estabelecidas na entidade planejamento de preservação. Após essa etapa, o documento digital estará pronto, no formato de pacote de disseminação da informação (PID), para atender às necessidades de informação dos consumidores, por meio da entidade de acesso. Todo o processamento realizado no interior da entidade de armazenamento é monitorado pela entidade de administração, que gerencia todo o sistema, visando o seu funcionamento (SANTOS; FLORES, 2015).

3.2.2 MODELO DCC – *Digital Curation Lifecycle Model*

Antes de detalhar o modelo DCC – Modelo do Ciclo de Vida da Curadoria Digital, ilustrado na Figura 18, cabe ressaltar que o modelo DCC não é o único existente na literatura, há outros que também são utilizados no contexto da Curadoria Digital (CD), dentre os quais se destacam:

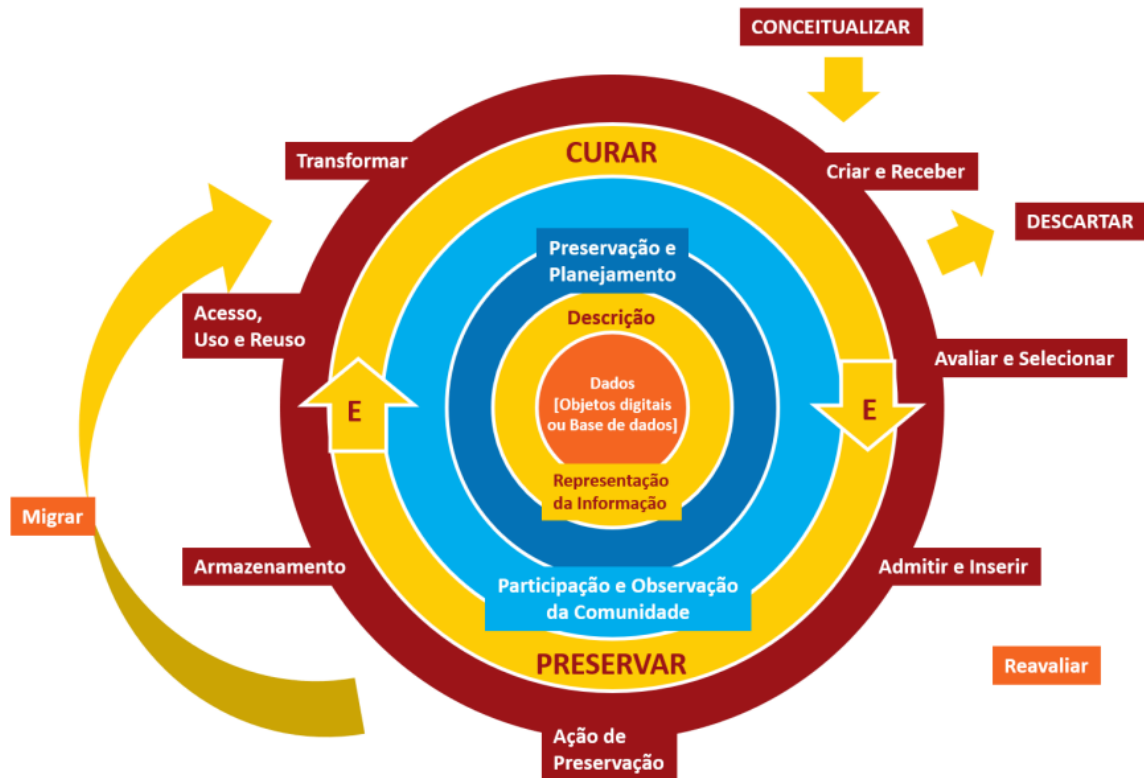
- JISC – *Joint information systems committee model*

- DCC&U – *Extended digital curation lifecycle model*
- DataONE – *Dataone Data Lifecycle*
- DigitalNZ
- UK – *Data Archive Data Lifecycle*
- CASPAR – *Cultural, Artistic and Scientific knowledge for Preservation, Access and Retrieval*

Todos os modelos citados possuem suas características que se assemelham e que se distinguem entre si, cabendo às instituições adotá-los mediante suas necessidades, conforme os projetos e as estratégias de Curadoria Digital.

Para este estudo foi detalhado, dentre os modelos listados acima, o modelo DCC, por englobar conceitos dos demais modelos e por dialogar com proximidade aos documentos e às informações produzidas pela RHN, principalmente na similaridade com os elementos chaves do modelo.

Figura 18 – Modelo do Ciclo de vida da Curadoria Digital



Fonte: (HIGGINS, 2008)

Pela Figura 18, observa-se que o modelo DCC possui três elementos-chaves. Segundo Sayão e Sales (2012) são eles:

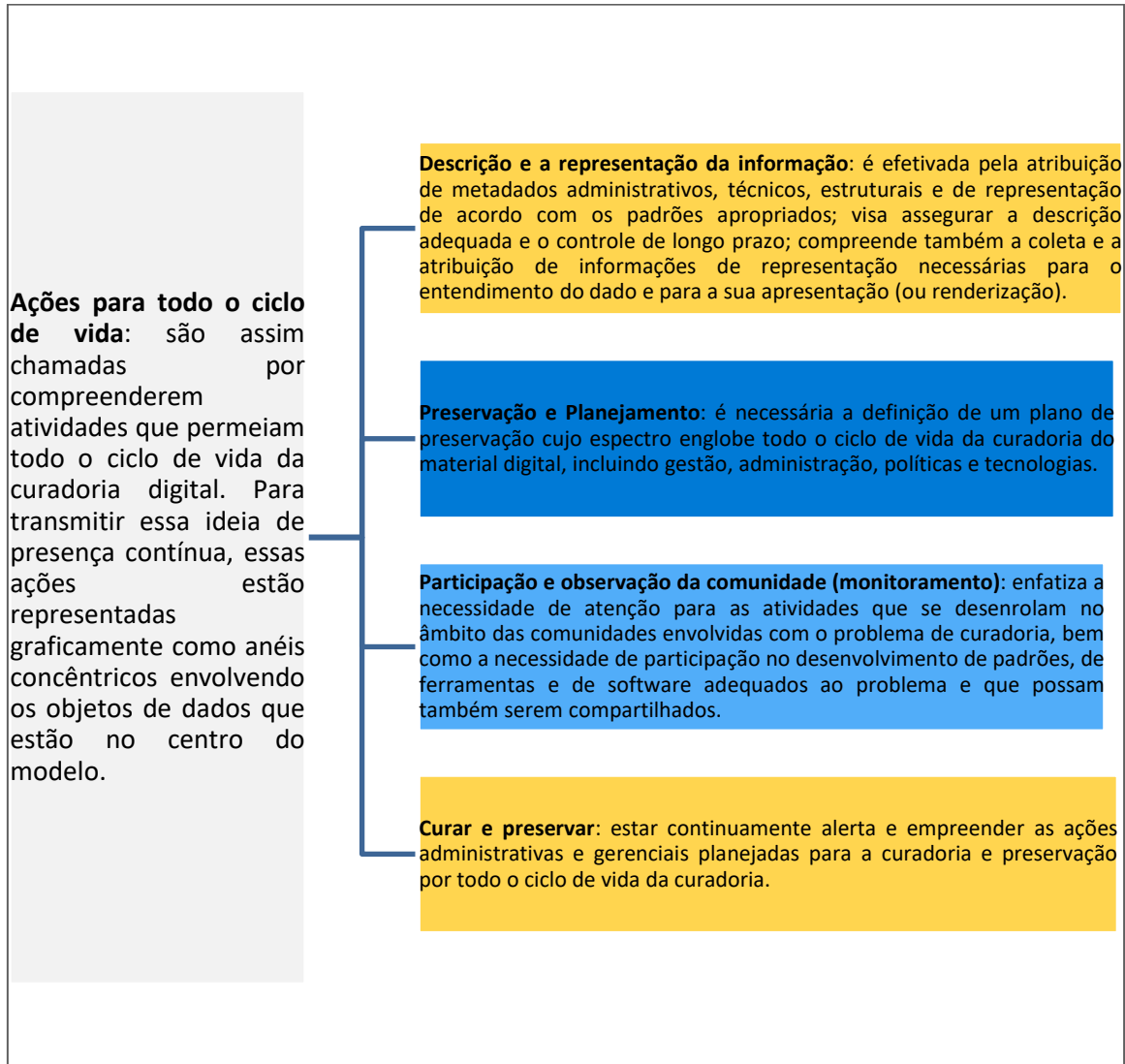
- **Dado:** está no centro do ciclo de vida da curadoria, e é qualquer informação codificada em formato binário, o dado inclui “os objetos digitais simples, que são aqueles compostos por um único arquivo, identificador e metadados”.
- **Objetos digitais:** “são objetos digitais complexos, formados pela combinação de outros objetos digitais, formando uma unidade discreta, por exemplo, uma página web”.
- **Base de dados:** são “coleções estruturadas de registros ou de dados armazenados em sistemas de computadores” (SAYÃO e SALES, 2012, p. 185)

Além dos elementos-chaves, o modelo apresenta também três tipos de ações, que são institutos presentes no processo de curadoria digital, a saber:

- Ações para todo o ciclo de vida;
- Ações sequenciais;
- Ações ocasionais.

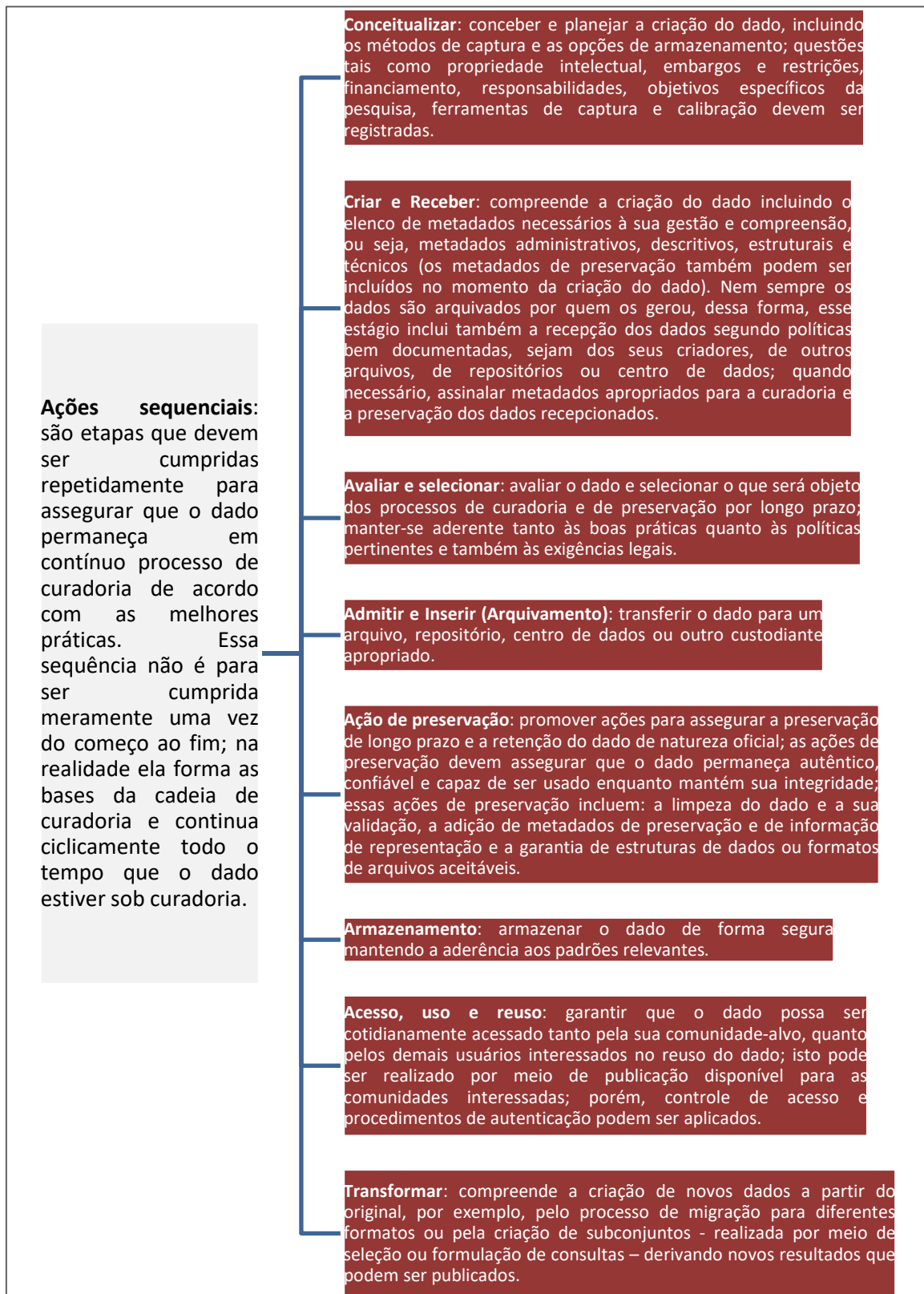
As figuras abaixo descrevem cada ação e foram baseadas em Sayão e Sales (2012).

Figura 19 – Ações para todo o ciclo de vida



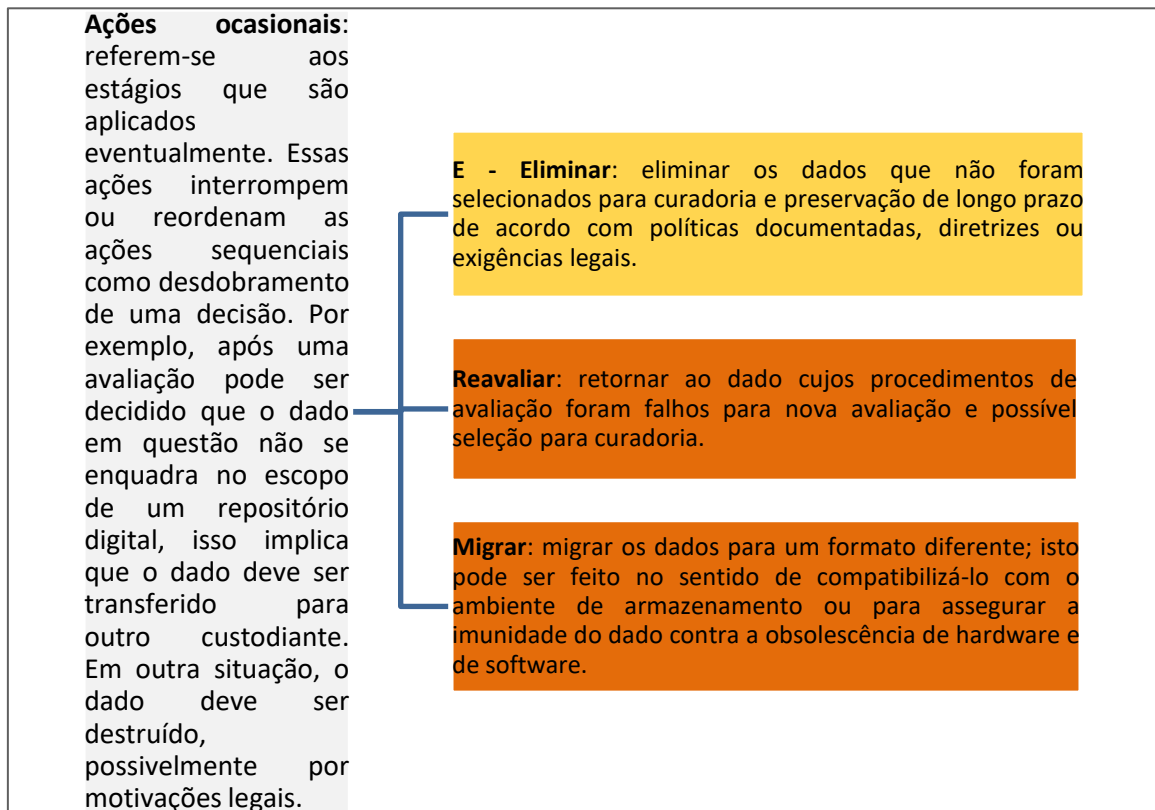
Fonte: Baseado em Sayão e Sales (2012, p.185-187)

Figura 20 – Ações Sequenciais



Fonte: Baseado em Sayão e Sales (2012, p.185-187)

Figura 21 – Ações ocasionais



Fonte: Baseado em Sayão e Sales (2012, p.185-187)

O modelo desenhado pelo DCC contribui para uma visão coletiva sobre o conjunto de funções necessárias à curadoria e à preservação de dados. Além de definir papéis, responsabilidades e conceitos, ele expõe a infraestrutura de padronização e as tecnologias que devem ser implementadas (SAYÃO e SALES, 2012).

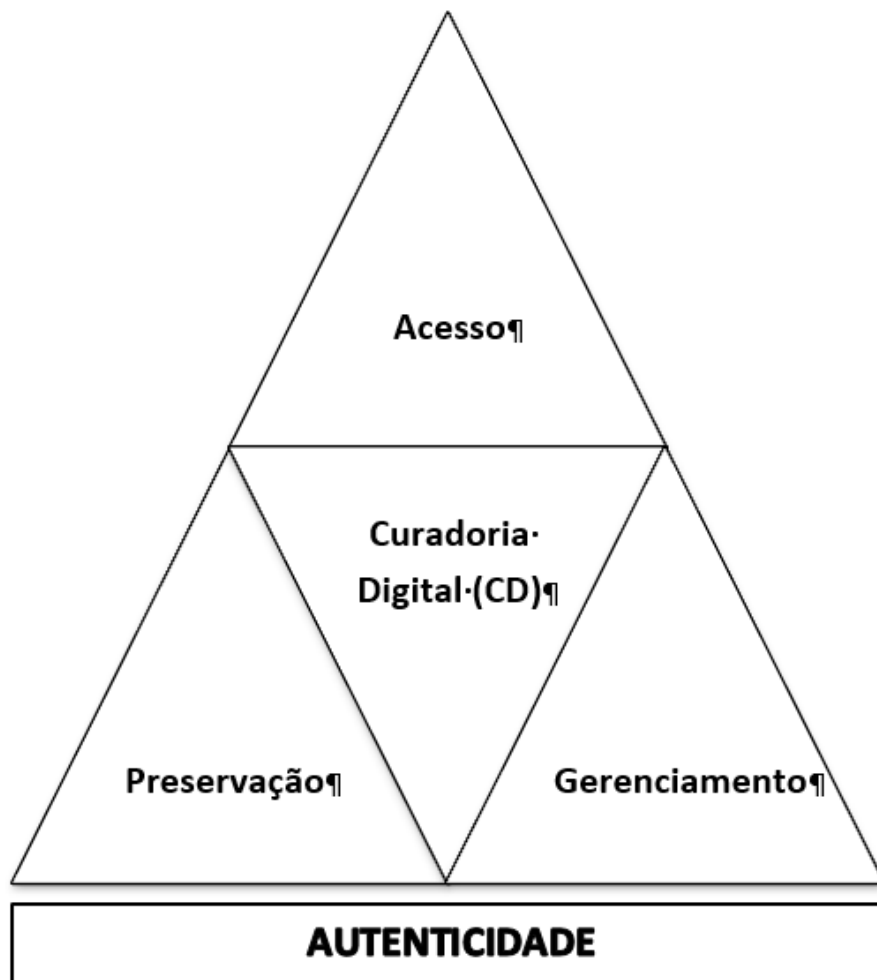
4 RESULTADOS

4.1 UMA NOVA ABORDAGEM SOBRE O CONCEITO DE CURADORIA DIGITAL

Esse estudo proporcionou, após análise dos conceitos sobre curadoria, chegar a uma abordagem holística sobre curadoria digital. Não se trata de um conceito novo, mas de um olhar sob a ótica da importância do termo ou princípio da autenticidade.

Essa abordagem apresentada sobre de curadoria digital está relacionada a preocupações quanto à preservação, ao gerenciamento, ao acesso e à manutenção da autenticidade. Essa tétrade, pode-se afirmar como base para os conceitos aplicados à curadoria digital. A Figura 22 exemplifica essa ideia.

Figura 22 – Termos bases para a conceituação de curadoria digital



Fonte: Autor

Esses pilares do conceito da curadoria digital dialogam com conceitos já consolidados pela *American Library Association* (ALA) e pelo *Digital Curation Centre* (DCC), onde a ALA apresenta:

A curadoria digital combina políticas, estratégias e ações para garantir o acesso ao conteúdo digital, seja nato-digital ou digitalizado, independentemente dos desafios de falha de mídia ou de mudança tecnológica. O objetivo é manter o documento digital autêntico ao longo do tempo (ALA, 2008, p.1)

O conceito acima está associado ao utilizado pelo DCC e citado por Abbott, quando afirma que a curadoria digital é “o gerenciamento e a preservação do dado/informação digital ao longo do tempo” (ABBOTT, 2008, p. 1).

Ambos os conceitos remetem à ideia da Figura 22, onde o gerenciamento está voltado para o acompanhamento das políticas e estratégias; a preservação está alinhada aos procedimentos técnicos, o acesso à questão de uso ou disponibilização de conteúdo principalmente ao longo do tempo, e a autenticidade ao princípio global de garantia de que o objeto digital se manteve desde sua produção, trâmite e destinação final autêntico, ou seja, é a chancela de que está intacto desde sua gênese, gerando credibilidade e livre de adulteração ou corrupção. Segundo o CONARQ (2020, p. 12) a autenticidade “é composta de identidade e integridade”, premissas tão caras à curadoria digital.

Dessa forma, a autenticidade está interligada ao ciclo de vida dos objetos digitais, estando presente em todos os termos bases que formam a curadoria digital. Pode-se afirmar que de fato a autenticidade é o elo e requisito basilar de todo processo de curadoria digital, por isso é um elemento tão importante para se garantir a curadoria digital.

4.2 RESULTADOS DA APLICAÇÃO DOS MODELOS DE CURADORIA DIGITAL

Para aplicação dos modelos citados nos itens anteriores, adotou-se os princípios dos modelos OAIS e DCC, cujo resultado dessa aplicação conjunta é apresentado agora. Antes, destaca-se que para a descrição e representação da informação foram utilizados os princípios norteadores da Norma Brasileira de

Descrição Arquivística (NOBRADE), que é uma adaptação da norma internacional denominada *General International Standard of Archival - ISAD(G)*.

A NOBRADE não é uma mera tradução das normas ISAD(G) e ISAAR(CPF), que já existem e estão publicadas. Seu objetivo, ao contrário, consiste na adaptação das normas internacionais à realidade brasileira, incorporando preocupações que o Comitê de Normas de Descrição do Conselho Internacional de Arquivos (CDS/CIA) considerava importantes, porém, de foro nacional. (Conarq, 2006, p. 9)

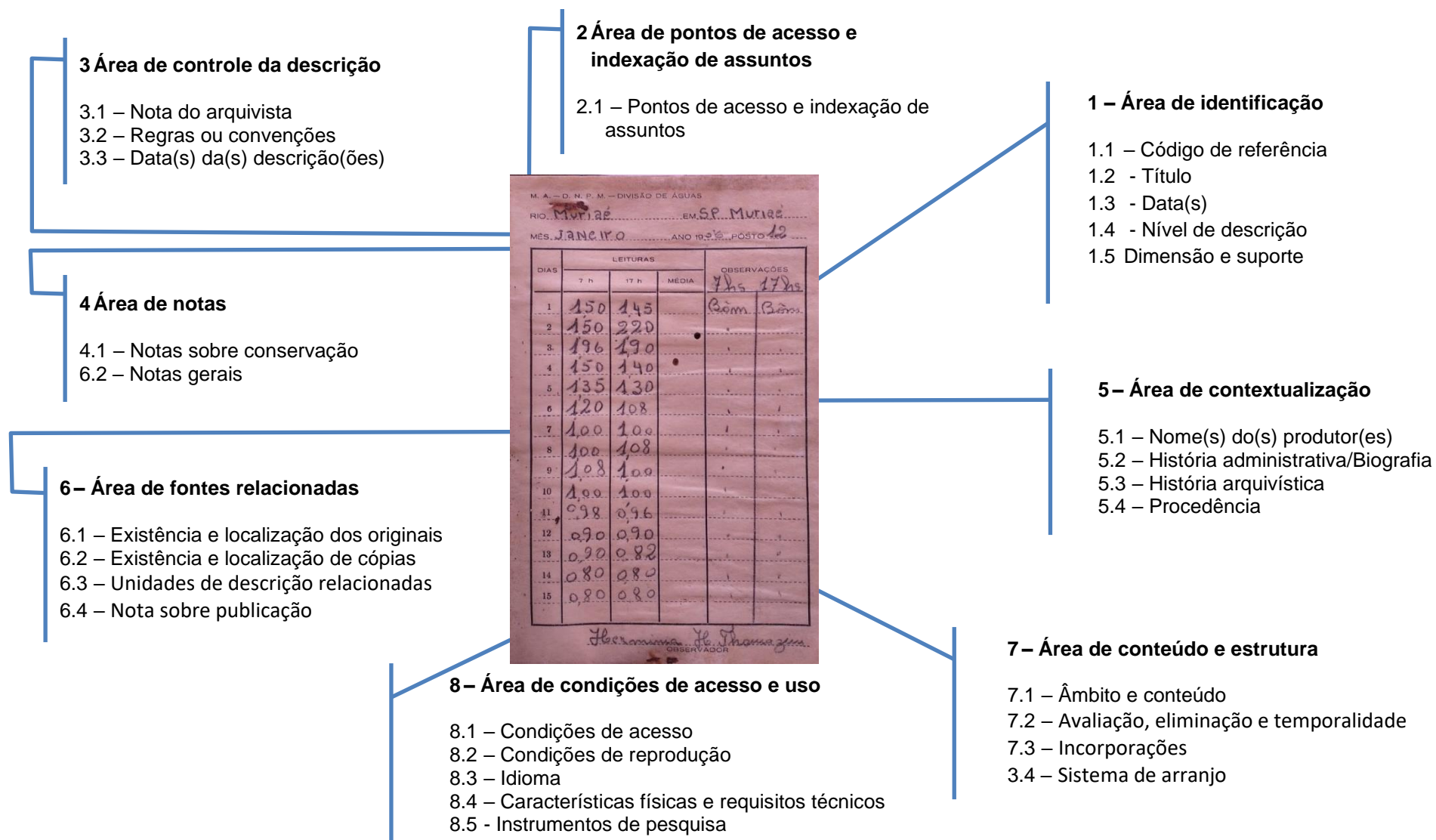
A aplicação dessa norma é de suma importância para a gestão da documentação inseridos nos sistemas de informação sobre recursos hídricos. A utilização dos princípios da NOBRADE preenche uma lacuna nos sistemas de informação: a padronização da descrição do objeto digital, onde,

Embora a norma tenha sido pensada para utilização em sistemas de descrição automatizados ou não, as vantagens de seu uso são potencializadas nos primeiros. O respeito a esta norma em sistemas manuais pode facilitar posterior passagem dos dados para sistemas automatizados. Para intercâmbio nacional ou internacional de dados, ainda que o uso da norma não seja suficiente, constitui requisito fundamental.

Almeja-se que para o futuro as ferramentas integrantes do SNIRH contemplem em seus sistemas a descrição normatizada pela NOBRADE, contribuindo assim como padrão de comum utilizado por todas as instituições gerenciadoras de conteúdo sobre informações em recursos hídricos.

A Figura 23, apresenta os relacionamentos de descrição e representação da informação, nesse caso de um boletim fluviométrico. Assim, pode-se verificar que para aplicação dos conceitos e das técnicas de curadoria digital teremos:

Figura 23 – Elementos de descrição para representação da informação da RHN



Fonte: Autor, com recursos da NOBRADE

Dos 28 (vinte oito) elementos de descrição disponíveis na NOBRADE, 7 (sete) são obrigatórios, a saber:

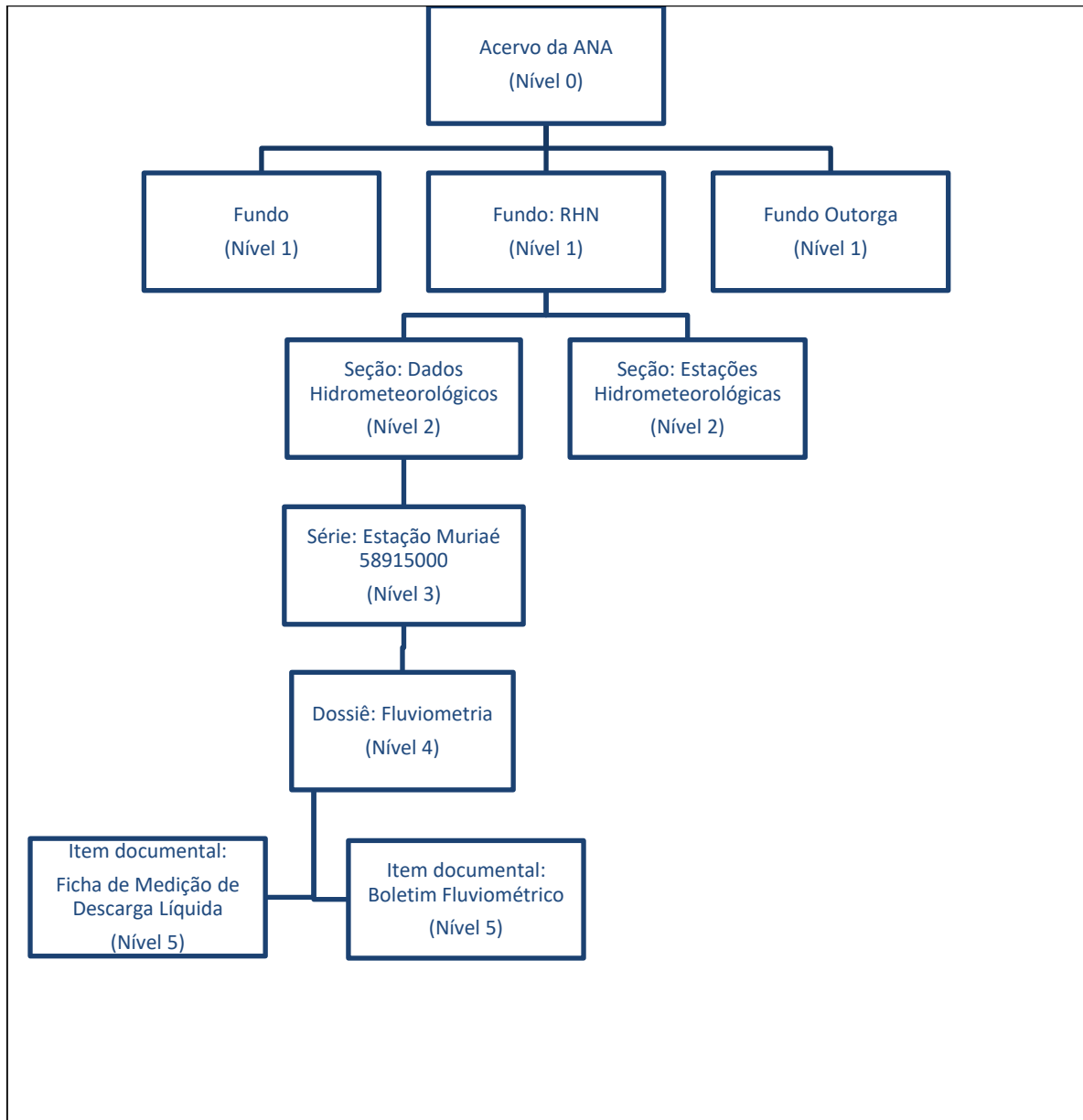
- código de referência;
- título;
- data(s);
- nível de descrição;
- dimensão e suporte;
- nome(s) do(s) produtor(es);
- condições de acesso (somente para descrições em níveis 0 e 1).

Conforme orientações do CONARQ (2006, p. 19), a Norma NOBRADE “deve ser aplicada à descrição de qualquer documento, independentemente de seu suporte ou gênero”. Isto posto, para aplicação aos sistemas de informações sobre recursos hídricos, caberá à ANA ou a outro órgão gestor do SINGREH analisar quais elementos são importantes para cada desenvolvimento de novas tecnologias gestoras de informações sobre recursos hídricos.

Uma equipe multidisciplinar é necessária para trabalhar exaustivamente na criação de vocabulário controlado com o intuito de padronizar os termos chaves dos metadados. Profissionais como aqueles da área de Ciência da Informação e Documentação são primordiais para facilitar essa padronização. Um técnico realizando o trabalho de campo não tem condições de lançar todas as informações dos descritores de um sistema, por isso a participação prévia da equipe multidisciplinar adiantará muitas das informações a serem preenchidas em campo, facilitando assim a aplicação da teoria, transformando a prática em algo simples e ágil.

Como parte da ilustração dos resultados da aplicação dos modelos de curadoria é importante apresentar o modelo hierárquico de níveis de descrição dos documentos e das informações da RHN. O modelo ilustrado na Figura 24 não inclui todas as combinações possíveis de níveis de descrição. Cabe destacar que são possíveis quaisquer níveis intermediários entre quaisquer dos níveis apresentados na figura abaixo.

Figura 24 – Modelo de níveis de descrição dos documentos/informações da RHN



Fonte: Autor

Utilizou-se como exemplo, o item documental, considerados tanto no modelo OAIS e no modelo DCC como objeto digital, uma imagem de um boletim fluviométrico [citada na Figura 23], da Estação Muriaé (Código 58915000). Nesse modelo, conforme já explicado poderia ter como exemplo outras subdivisões de níveis, por exemplo: uma subseção (nível 2,5) ou uma subsérie (nível 3,5) e assim sucessivamente.

O resultado da aplicação do modelo de descrição e representação da informação é apresentado a seguir com base na Figura 25.

Figura 25 – Boletim fluviométrico (Estação Muriaé)

M. A. — D. N. P. M. — DIVISÃO DE ÁGUAS

RIO Muriaé EM SP. Muriaé

MÊS JANEIRO ANO 1936 PÓSTO 12

DIAS	LEITURAS			OBSERVAÇÕES	
	7 h	17 h	MÉDIA	7hs	17hs
1	150	145		Bom	Bom
2	150	220		.	.
3	196	190		.	.
4	150	140		.	.
5	135	130		.	.
6	120	108		.	.
7	100	100		.	.
8	100	108		.	.
9	108	100		.	.
10	100	100		.	.
11	098	096		.	.
12	090	090		.	.
13	090	082		.	.
14	080	080		.	.
15	080	080		.	.

Herminia de Souza
OBSERVADOR

Fonte: Reprodução fotográfica feita pelo autor. Arquivo Central da ANA (2021)

Resultado: NÍVEL ITEM DOCUMENTAL (NÍVEL 5): Boletim Fluviométrico

1 Área de identificação

Item	Elemento	Descrição
1.1	Código de referência	BR ANA RHN BOL_58915000_1956.01_01
1.2	Título	Boletim fluviométrico
1.3	Data(s)	Local: [Muriaé – Minas Gerais]
		Data: 01/01/1956-15/01/1956 (data de produção)
		Autor: Observador hidrológico: Herminia H. Thomazim
1.4	Nível de descrição	Item documental (5)
1.5	Dimensão e suporte	12X18cm; via cor rosa; textual

2 Área de contextualização

Item	Elemento	Descrição
2.1	Nome(s) do(s) produtor(es)	Ministério da Agricultura (MA) Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) Divisão de Águas
2.2	História administrativa/Biografia	
2.3	História arquivística	Documento oriundo de leitura das réguas linimétrica e registro das respectivas cotas em cadernetas. As anotações forma realizadas pela observadora hidrológica. Na época a instituição responsável pela operação da RHN era o DNPM, que realizava a coleta das cadernetas junto aos observadores. O conjunto desse documento esteve por muitos anos nos depósitos do SGB/CPRM, na cidade de Caeté-MG. Em 2022 a ANA contratou empresa especializada em digitalização e esse documento está digitalizado no formato PDF(A). Os dados do boletim estão alimentados no Banco de Dados Hidro e a imagem será disponibilizada na ferramenta VFC.
2.4	Procedência	SGB/CPRM

3 Área de conteúdo e estrutura

Item	Elemento	Descrição
3.1	Âmbito e conteúdo	Tipo documental: Boletim Fluviométrico Código da Estação: 58915000 Nome da Estação: Muriaé Bacia: 5 – Atlântico/Trecho Leste Sub-bacia: 58 – Rio Paraíba do Sul Rio: Muriaé Estado: Minas Gerais Município: Muriaé Responsável: DNPM

		Operadora: Divisão de Águas Latitude: -21.1292 Longitude: -42.3667 Área de drenagem (km ²): 1080
3.2	Avaliação, eliminação e temporalidade	Os boletins fluviométricos são classificados segundo o Código de Classificação e Tabela de Temporalidade de Documentos da Área Fim da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), aprovados pelo Arquivo Nacional em 16/01/2017, em: Dados Fluviométricos, Cota, Vazão, Sedimentos, Qualidade da água e Nivelamento. No caso de documentos com informações sobre Cota (721.1), o suporte papel poderá ser eliminado, após 40 anos de prazo de guarda.
3.3	Incorporações	O conjunto documental de Boletins de Cota, da Estação Muriaé encerrou a produção em 12/1963, com a desativação da Estação Fluviométrica
3.4	Sistema de arranjo	Ordenação cronológica e pela Estação.
		O boletim fluviométrico no suporte papel está organizado, higienizado e acondicionado em caixa arquivo de papelão, no Bloco T, no Arquivo Central da ANA. O objeto digital está no formato pdf(A), e será migrado para o Banco de Dados do HIDRO e VFC.

4 Área de condições de acesso e uso

Item	Elemento	Descrição
4.1	Condições de acesso	Sem restrição de acesso. Arquivo Central (ANA) para o suporte papel. Online em http://www.snirh.gov.br/fichadecampo/restrito/principal.jsf e dados via Banco de dados HIDRO ou via Hidroweb em: https://www.snirh.gov.br/hidroweb/serieshistoricas
4.2	Condições de reprodução	Sem restrição. Disponível em: http://www.snirh.gov.br/fichadecampo/restrito/principal.jsf
4.3	Idioma	Português
4.4	Características físicas e requisitos técnicos	Sinal de oxidação na parte superior do documento. Via de documento original (cor rosa), carbonado. Sinal de “broca” na coluna Média.
4.5	Instrumentos de pesquisa	Arquivo Central (ANA). Lista descritiva

5 Área de fontes relacionadas

Item	Elemento	Descrição
5.1	Existência e localização dos originais	Não disponível. Cópia com valor do original.
5.2	Existência e localização de cópias	Cópia em meio eletrônico, disponível em: http://www.snirh.gov.br/fichadecampo/restrito/principal.jsf
5.3	Unidades de descrição relacionadas	Na mesma Estação há informações sobre descarga líquida, classificadas como VAZÃO (721.2).
5.4	Nota sobre publicação	ANA (Brasil). Hidro, 2022.

6 Área de fontes relacionadas

Item	Elemento	Descrição
6.1	Notas sobre conservação	Documento em bom estado de conservação. Pequena oxidação no canto superior esquerdo.
6.2	Notas gerais	Possui dados registrados no HIDRO.

7 Área de controle da descrição

Item	Elemento	Descrição
7.1	Nota do arquivista	A documentação foi organizada após contrato com a empresa E-DOC Gestão de Documentos Ltda, seguindo as normas estabelecidas no Termo de Referência do Edital de Pregão Eletrônico nº 7/2022/COLIC/SAF, autuado como Processo nº 02501.004631/2021-15.
7.2	Regras convenções ou	Brasil. Conselho Nacional de Arquivos. NOBRADE: Norma Brasileira de Descrição Arquivística. Rio de Janeiro: Arquivo Nacional, 2006. Descrição Multinível Integrada. Arquivo Nacional (Brasil).
7.3	Data(s) da(s) descrição(ões)	2022 ANA (Brasil).

8 Área de pontos de acesso e indexação de assuntos

Item	Elemento	Descrição
8.1	Pontos de acesso e indexação de assuntos	Boletim fluviométrico; Cota; Muriaé; Minas Gerais; Hermínia H. Thomazim; Divisão de Águas; DNPM; Ministério da Agricultura.

Todas essas áreas de descrição são importantes para a curadoria digital, todavia nem todos os elementos de descrição são necessários ou obrigatórios, isso vai depender do nível de descrição que está sendo realizado. O ponto de destaque é fornecer o maior número de informações, pois essas informações poderão ser utilizadas como fontes de metadados para a preservação do objeto digital.

Durante todo o ciclo de curadoria digital, apresentado por (HIGGINS, 2008), vários elementos de descrição serão utilizados e muitas vezes intercalados, sejam no momento da captura do objeto digital, seja no momento de realizar o descarte conforme já estabelecido no ato da classificação, seguindo o Código de Classificação de Documentos. Ainda utilizando a Figura 25, e seguindo o modelo de Higgins, (DCC) que também engloba os princípios semelhantes do modelo OAIS, temos:

- Boletim fluviométrico como objeto digital. Os doze boletins anual como um conjunto de objetos digitais que fazem parte de uma base de dados (conjunto de vários anos ou série histórica).
- Esse boletim inicia o ciclo sendo conceitualizado, é criado por meio de um original em suporte papel.
- É classificado e avaliado segundo o Código de Classificação de Documentos da Área-Fim da ANA (nesse momento é estabelecido o prazo de guarda e a destinação final do objeto digital, ou seja, seu ciclo de vida).
- É arquivado e armazenado em repositório de confiança, mantendo-se uma cópia do original, seja, o objeto digital original ficará resguardado sem acesso à Internet ou ligado a banco de dados, evitando assim o acesso indevido ou malicioso. É preservado e quando necessário é migrado com objetivo de evitar a obsolescência tecnológica.
- O acesso, uso e reuso é realizado pelo respectivo digital que é tramitado e no momento adequado é reavaliado, sendo eliminado ou recolhido para a guarda permanente.

Com base no exposto, para efetivação da curadoria digital dos documentos da RHN é recomendado utilizar o conceito de cadeia de custódia, ou seja, manter a informação com controle ininterrupto na implementação de sistemas informatizados para gestão, preservação e acesso aos documentos (FLORES, ROCCO e SANTOS,

2016). Para isso, faz-se necessário seguir as recomendações do modelo de requisitos para sistemas informatizados de gestão arquivística de documentos (e-ARQ Brasil), (CONARQ, 2022) para o Protocolo de Submissão da Informação (PIS), seguir também as instruções para implementação de repositórios digitais confiáveis para transferência e recolhimento de documentos arquivísticos digitais (RDC-Arq), (CONARQ, 2015) como Protocolo de Informação de Arquivamento (PIA), além das normas de descrição e acesso da NOBRADE (PID). A Figura 26 representa essas recomendações.

Figura 26 – Cadeia de Custódia e Preservação



Fonte: Autor

O e-ARQ Brasil estabelece requisitos mínimos para um Sistema Informatizado de Gestão Arquivística de Documentos (SIGAD). A ANA atualmente utiliza o Sistema Próton e muitos órgãos públicos fazem uso do Sistema Eletrônico de Informações (SEI) como sistema de gestão de documentos. Apesar desses sistemas não terem todos os requisitos estabelecidos no e-ARQ Brasil, eles estão funcionando adequadamente, é claro que para o futuro tanto a ANA como os demais órgãos públicos deverão investir em sistemas com os requisitos e-ARQ Brasil. Como RDC-Arq pode-se citar o Archivematica e o RODA, dentre outros. Como plataformas de acesso encontram-se no mercado o ICA-Atom, AtoM, ContentDM, dentre outros.

Como plataforma de acesso há um caso que pode ser totalmente aplicável aos documentos da RHN, que é o modelo adotado por uma plataforma de genealogia, mas que poderia servir como base para a gestão de difusão dos documentos com

dados hidrometeorológicos. Essa plataforma é a *FamilySearch*³, que reúne o maior banco de imagens com dados genealógicos do mundo, Figura 27.

Historicamente conhecida como antiga sociedade genealógica de Utah, o Family Search é uma organização sem fins lucrativos, dedicada ao compartilhamento de informação e preservação de documentos de caráter permanente. Sua principal visão é preservar e compartilhar a maior coleção de registros históricos e genealógicos do mundo [...].

Fundado em 1894, tem a Igreja de Jesus Cristo dos Santos dos Últimos Dias como a principal patrocinadora dos serviços que executa, tais como: captura de imagens, com a tecnologia dCam (segundo o FamilySearch.org ([200-?]), essa tecnologia não somente produz imagens de qualidade do arquivo, como também permite a publicação da imagem mais rapidamente. Com a tecnologia dCam, operadores de câmera podem registrar ricos metadados descritivos na hora da captura da imagem, em formato XML padrão, permitindo assim a publicação imediata, com fácil navegação), assim como a utilização de microfilme; conversão digital, digitalização das imagens usando processos e software; indexação dos documentos digitalizados; acesso online aos registros disponibilizados gratuitamente; preservação, cópias de arquivo de microfilmes, microfichas e os registros digitais são armazenadas em segurança no cofre de registros da Granite Mountain, um recurso de armazenamento para preservação digital. (LOPES e FERREIRA, 2017, p. 38)

Figura 27 – Página central do *FamilySearch*



Fonte: FamilySearch (2022)

³ Organização internacional sem fins lucrativos que oferece ferramentas gratuitas para pesquisas genealógicas. Acessível pelo site: <https://www.familysearch.org/pt/>

O modelo de disseminação da informação e da arquitetura de acesso oferecido pela *FamilySearch* é um excelente exemplo de como disponibilizar imagens e dados, o que pode ser modelo para o banco de dados Hidro e para a ferramenta VFC. A ideia é apresentada no desenho de árvore, onde de um único “tronco” há várias disseminações de ramos e folhas, Figura 28.

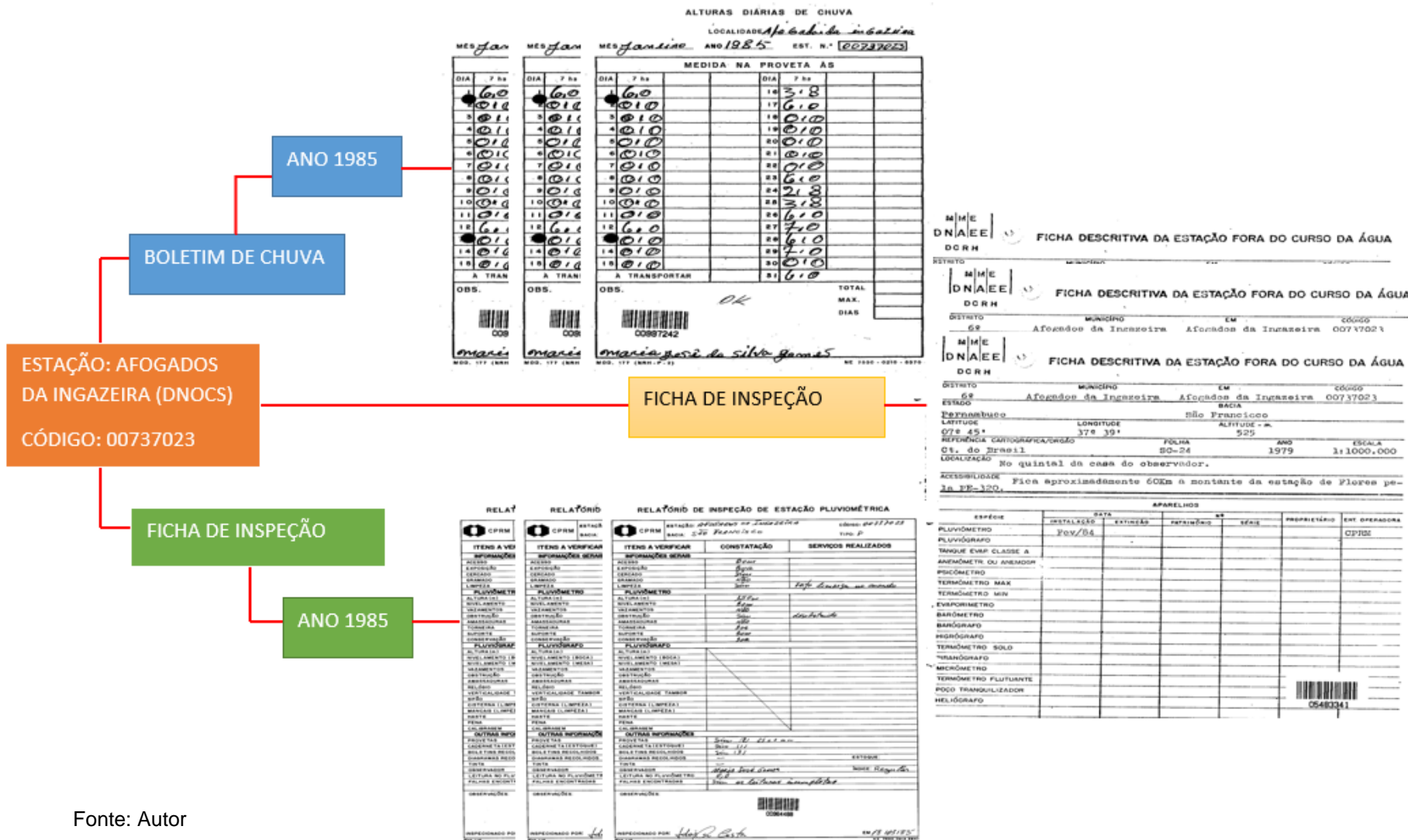
Figura 28 – Árvore familiar no modelo *FamilySearch*



Fonte: FamilySearch (2022)

Numa árvore familiar não há limites de ramificações, então esse modelo de apresentação é muito apropriado para criar um sistema de disseminação da informação com os pacotes PID, conforme modelo OAIS, isso porque no caso dos documentos da RHN a Estação Hidrometeorológica poderia ser equiparada ao “tronco” da árvore hidrológica e ao clicar sobre a imagem da Estação abriria um leque de informações a serem pesquisadas, por exemplo, um dos ramos da árvores poderia ser os Históricos da Estação, e ao clicar em abriria outro leque por períodos cronológicos, até se chegar ao documento, nesse caso o histórico da estação com acesso à informação de conteúdo (imagem do documento) e com a opção de acesso à informação de descrição de preservação (metadados necessários para preservar o documento). A Figura 29 retrata a aplicação de PID segundo *FamilySearch* aos documentos da RHN.

Figura 29 – Aplicação do FamilySearch aos documentos da RHN



Fonte: Autor

O mais interessante dessa aplicação de acesso é que tornaria o Hidroweb muito fácil de navegação, agilizaria o acesso ao dado hidrológico e tornaria a ferramenta muito atrativa, além de interativa. Por isso, espera-se que num futuro breve a ANA ou qualquer outro membro do SINGREH possa analisar esse exemplo de disseminação de dados do *FamilySearch* e espelhar os sistemas de informação sobre recursos hídricos, facilitando a usabilidade.

4.3 PROPOSTA DE PROTOCOLO DE CURADORIA DIGITAL

Toda norma a ser implementada deve estar inserida nos objetivos da instituição, seja ela pública ou privada, depende inicialmente de vontade institucional, ou seja, da disponibilidade de investir em recursos financeiros e de entender que as atividades relacionadas à preservação irão demandar tempo e mudança de cultura organizacional (GRÁCIO, 2012, p. 83).

Ao concluir este trabalho, e como forma de contribuir com a ANA e demais membros do SINGREH, é apresentado a seguir uma proposta de protocolo de curadoria digital para os documentos da RHN. Essa proposta não é conclusiva em si mesma, mas auxilia como ponto de partida para discussões sobre a preservação dos documentos com informações hidrometeorológicas. Essa proposta é fruto do trabalho de várias disciplinas do curso de Mestrado Profissionalizante em Gestão e Regulação em Recursos Hídricos em diálogo com a área de Ciência da Informação.

Espera-se que a proposta apresentada seja ponto inicial de debates sobre a preservação da informação digital, em especial aquelas que estão hoje em sistemas de informação sobre recursos hídricos. Essa proposta também contribui de forma significativa para as bases do SNIRH, pois agrega valor às ferramentas já existentes e estabelece padrões de preservação dos objetos digitais, além de pontuar nortes de facilidade de uso aos sistemas de informação gerenciados pela ANA.

O que se tem como produto deste estudo de dissertação é uma proposta de protocolo, esse produto poderá ser adaptado pela própria ANA e personalizado como Portaria ou outro tipo de normativo adequado para a gestão e funcionamento da Instituição. Também pode ser aplicado a outros órgãos gestores de recursos hídricos, naquilo que couber, realizando as devidas atualizações.

**Protocolo de Curadoria Digital para os Documentos da Rede
Hidrometeorológica Nacional, da Agência Nacional de Águas e Saneamento
Básico (ANA)**

1. OBJETO

- 1.1 Fica instituído o Protocolo de Curadoria Digital para os Documentos da Rede Hidrometeorológica Nacional (RHN), da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), que compreende princípios, objetivos, diretrizes e requisitos para implantação da curadoria digital de documentos da RHN.
- 1.1.1 As Unidades Organizacionais (Uorgs) promoverão a elaboração e a adequação de seus planos, programas, projetos e processos de trabalho em conformidade com os princípios e as diretrizes aqui estabelecidas, bem como em relação aos requisitos, procedimentos e as atribuições decorrentes deste Instrumento.
- 1.2 Este protocolo abrange todos os documentos digitais, objetos digitais ou arquivos digitais, quer sejam nato digitais ou digitalizados, produzidos na operação da Rede Hidrometeorológica Nacional, sob supervisão da ANA, desde que relacionados às atividades de gestão das estações e gestão de dados hidrometeorológicos.

2 DOS PRINCÍPIOS E OBJETIVOS

- 2.1 O protocolo de curadoria digital para os documentos da RHN rege-se pelos seguintes princípios:
- 2.1.1 transparência, efetividade, eficiência, acessibilidade, disseminação e preservação.
- 2.1.2 responsabilidade, estratégia, aquisição, desempenho, conformidade e comportamento humano, que fazem parte da gestão de documentos e da Tecnologia da Informação.
- 2.2 São objetivos do protocolo de curadoria digital dos documentos da RHN:
- 2.2.1 assegurar as condições adequadas ao pleno acesso a documentos digitais, pelo prazo estabelecido na Tabela de Temporalidade de Documentos da ANA;
- 2.2.2 assegurar, permanentemente, a autenticidade dos documentos digitais;
- 2.2.3 implantar repositório institucional próprio para a preservação digital;

- 2.2.4 contribuir para a redução do risco em segurança da informação;
- 2.2.5 promover o intercâmbio de informações e experiências sobre preservação digital com os membros integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), entidades nacionais e internacionais, com vistas a sua constante atualização e aperfeiçoamento.

3. CONCEITOS

- 3.1 Os conceitos elencados têm como objetivo principal definir os termos utilizados na curadoria digital, entretanto não se trata de lista exaustiva sobre o assunto, sendo necessário complementação com outras fontes.

Acesso: direito, oportunidade ou meios de localizar, recuperar e usar a informação.

Arquivo digital: conjunto de bits que formam uma unidade lógica interpretável por computador e armazenada em suporte apropriado.

Assinatura digital: modalidade de assinatura eletrônica, resultado de uma operação matemática que utiliza algoritmos de criptografia e permite aferir, com segurança, a origem e a integridade do documento.

Atualização de suporte: técnica de migração que consiste em copiar os dados de um suporte para outro sem alterar sua codificação para evitar perdas de dados provocadas por deterioração do suporte.

Autenticidade: Credibilidade de um documento enquanto documento, isto é, a qualidade de um documento ser o que diz ser e de que está livre de adulteração ou qualquer outro tipo de corrupção.

Ciclo de vida dos documentos: Sucessivas fases por que passam os documentos arquivísticos, de sua produção a guarda permanente ou eliminação.

Comunidade-alvo: grupo identificado de potenciais usuários, que convém que sejam capazes de entender, em particular, um conjunto de informações. A comunidade-alvo pode ser composta por múltiplas comunidades usuárias.

Confiabilidade: credibilidade que um documento possui, ou quando sustenta o fato ao qual se refere.

Confidencialidade: garantia de que o acesso à informação seja obtido somente por pessoas, entidades e processos autorizados.

Conversão: técnica de migração que pode se configurar de diversas formas, tais como conversão de dados, que é a mudança de um formato para outro, e

conversão de sistema computacional, que é a mudança de computador ou de seus periféricos para outros.

Curadoria Digital: conjunto de políticas, estratégias e ações para garantir o acesso ao conteúdo digital, seja nato-digital ou digitalizado, independentemente dos desafios de falha de mídia ou de mudança tecnológica.

Digitalização: processo de conversão de um documento para o formato digital, por meio de dispositivo apropriado.

Disponibilidade: é a razão entre o tempo durante o qual o sistema está acessível e operacional e a unidade de tempo definida como referência.

Documento arquivístico: documento produzido, recebido ou acumulado por um órgão ou unidade no exercício de suas funções e atividades, para fins de prova, informação ou fonte de pesquisa.

Documento arquivístico digital: documento arquivístico codificado em dígitos binários, produzido tramitado e armazenado por sistema computacional.

Documento digital: documento codificado em dígitos binários, produzido tramitado e armazenado por sistema computacional. Também denominado Objeto digital.

Documento nato-digital: documento que é produzido no contexto tecnológico digital.

Integridade: estado dos documentos que se encontram completos e que não sofreram nenhum tipo de corrupção ou alteração não autorizada nem documentada.

Interoperabilidade: característica que se refere à capacidade de diversos sistemas e organizações trabalharem em conjunto (interoperar) de modo a garantir que pessoas, organizações e sistemas computacionais interajam para trocar informações de maneira eficaz e eficiente.

Metadados: Dados estruturados que descrevem e permitem encontrar, gerenciar, compreender e/ou preservar documentos arquivísticos ao longo do tempo.

Migração: conjunto de procedimentos e técnicas para assegurar a capacidade dos documentos digitais serem acessados face às mudanças tecnológicas, que consiste na transferência de um documento digital de um suporte obsoleto para um mais novo, de um formato obsoleto para um mais atual ou padronizado, ou uma plataforma computacional que será descontinuada para uma outra mais

moderna. A migração pode acontecer por conversão, por atualização ou por reformatação.

Modelo de referência: Uma estrutura conceitual para compreensão dos principais relacionamentos entre as entidades de um ambiente, e para o desenvolvimento de padrões consistentes ou especificações que consolidam esse ambiente. Um modelo de referência é baseado em pequena quantidade de conceitos unificados, e pode ser usado como uma base para aprendizado e explanação de padrões para um não especialista.

Pacote de informação de arquivamento (PIA): pacote de Informação consistindo na Informação de Conteúdo e a Informação de Descrição de Preservação (IDP) associada, que é preservada no SAAI.

Pacote de informação de disseminação (PID): pacote de Informação derivado de um ou mais PIA, e enviado por Arquivos ao Consumidor em resposta a um pedido ao SAAI.

Pacote de informação de submissão (PIS): pacote de Informação que é entregue pelo Produtor ao SAAI para uso na construção ou atualização de um ou mais PIA (Pacotes de Informação de Arquivamento) e/ou da Informação de Descrição associada.

Preservação digital: conjunto de ações destinadas a manter a integridade e o acesso aos documentos digitais ao longo do ciclo de vida dos documentos e que devem alcançar todas as suas características essenciais: físicas, lógicas e conceituais.

Reformatação: técnica de migração que consiste em manter a informação contida no suporte documental em novo meio, através do uso de tecnologias convencionais ou digitais, como a microfilmagem e a digitalização.

Repositório digital confiável: entidade ou dispositivo onde os registros e documentos digitais aos seus metadados são armazenados.

Sistema aberto de arquivamento da informação (SAAI): arquivo, consistindo em uma organização, que pode ser parte de uma organização maior, de pessoas e de sistemas, que aceitou a responsabilidade de preservar informação e torná-la disponível para uma Comunidade-Alvo.

4. DOCUMENTOS DA RHN

4.1 Os principais tipos documentais produzidos na operação da RHN e no monitoramento dos dados hidrometeorológicos são listados a seguir:

- Boletins pluviométricos e fluviométricos
- Croqui de localização e acesso da estação hidrometeorológica
- Ficha descritiva de estação hidrometeorológica
- Fichas de cálculo de descarga líquida
- Fichas de cálculo de posições planimétricas relacionadas a medições de descarga líquida
- Fichas de inspeção das estações
- Fichas de levantamento de seção transversal
- Fichas de medição de descarga líquida
- Fichas de medição de descarga sólida de fundo
- Fichas de medição de descarga sólida em suspensão
- Fichas de medição de parâmetros de qualidade de água
- Histórico de operação e manutenção de estações hidrometeorológicas
- Laudo de análises de concentração de sedimentos em suspensão
- Laudo de análises de granulometria de sedimentos de fundo
- Laudo de análises de granulometria de sedimentos em suspensão
- Laudos de análises de parâmetros de qualidade de água
- Pluviogramas
- Relatório de Produção
- Relatório de Progresso
- Relatório Fotográfico

4.2 Para facilitar a organização desses tipos documentais e dos diversos assuntos sobre o tema hidrologia, adota-se a hierarquia de assuntos, a qual sintetiza e agrupa os tipos, as espécies e funções documentais. Essa estrutura visa justamente facilitar a inserção de dados nos sistemas estruturantes do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH). Recomenda-se essa padronização da descrição para os pacotes PIS.

4.3 GESTÃO DE HIDROLOGIA

4.3.1 GESTÃO DA REDE HIDROMETEOROLÓGICA NACIONAL

Nas subdivisões desse descritor classificam-se os documentos relacionados ao planejamento e a operação integrada das redes de monitoramento hidrometeorológico, sedimentométrico e de qualidade de água em funcionamento no país.

4.3.1.1 ESTAÇÕES HIDROMETEOROLÓGICAS

Nas subdivisões desse descritor classificam-se os documentos relacionados ao planejamento, implantação e operacionalização dos equipamentos de medição de dados hidrometeorológicos.

4.3.1.1.1 ESTUDOS E RELATÓRIOS

- Incluem-se os relatórios de operação, de fiscalização e fotográfico.

4.3.1.1.2 FICHAS DE INSPEÇÃO

- Incluem-se os documentos referentes às condições e aos procedimentos a serem observados pelas empresas operadoras para a instalação, operação e manutenção de estações hidrométricas.

4.3.1.1.3 FICHAS DESCRITIVAS

- Incluem-se os documentos referentes à estação de coleta de dados, bem como os dados de identificação, a descrição e coordenada geográfica dos tipos de monitoramento e os equipamentos instalados.

4.3.1.1.4 INVENTÁRIOS E CROQUIS DE LOCALIZAÇÃO

- Incluem-se os documentos referentes aos detalhes e informações da localização e instalação das estações hidrométricas, bem como os desenhos e layouts.

4.3.2 GESTÃO DOS DADOS HIDROMETEOROLÓGICOS

Incluem-se os relatórios, estudos e consolidações de informações conjuntas referentes aos dados hidrometeorológicos convencionais (pluviométricos, fluviométricos, de qualidade de água, sedimentométricos, climatológicos).

4.3.2.1 DADOS FLUVIOMÉTRICOS

- Incluem-se os documentos referentes às diferentes técnicas de medição de níveis d'água, velocidades e vazões nos rios, bem como relatórios de consistência de dados fluviométricos.

4.3.2.1.1 COTA

- Incluem-se os documentos referentes ao registro do nível e da profundidade obtida pela batimetria, de um curso de água num determinado corpo hídrico.

Ordenar por:

Boletim de campo

Registrador de nível (linigramas fluviométricos)

4.3.2.1.2 VAZÃO

- Incluem-se os documentos referentes à medição do volume de água que passa através de uma seção transversal na unidade de tempo.

Ordenar por Fichas de:

Cálculo e medição de descarga líquida

Cálculo de posições planimétricas

Levantamento de seção transversal

Curvas chave

4.3.2.1.3 SEDIMENTOS

- Incluem-se os documentos referentes à medição de partículas de sedimentos derivados da erosão de rochas ou de materiais biológicos que podem ser transportados por um fluido.

Ordenar por:

Fichas de medição de descarga sólidas: em suspensão e de fundo, granulometria.

Laudos de análises de concentração de descargas sólidas: em suspensão e de fundo.

4.3.2.1.4

QUALIDADE DA ÁGUA

- Incluem-se os documentos referentes à medição da qualidade da água (pH, oxigênio dissolvido, condutividade, turbidez, cor, coliformes e temperatura), sob supervisão da ANA.

Ordenar por:

Índice de qualidade das águas - IQA

Ficha de medição

Laudo de análises relativas aos parâmetros de qualidade da água

4.3.2.1.5

NIVELAMENTO

- Incluem-se fichas de nivelamento e topográficas.

4.3.3 DADOS PLUVIOMÉTRICOS

- Incluem-se os documentos referentes ao acompanhamento diário da variação da quantidade de chuva que precipita em uma região, assim como os relatórios, os estudos e pesquisas pluviométricas, a medição dos desvios de precipitação, boletim de campo e registrador de chuva (pluviogramas).

4.3.4 DADOS CLIMATOLÓGICOS

- Incluem-se os documentos referentes à compilação dos estudos científicos sobre o clima, em especial os relatórios contendo as informações conjuntas sobre dados evaporimétricos e meteorológicos.

4.3.4.1

EVAPORIMÉTRICOS

- Incluem-se os documentos referentes ao acompanhamento e registro diário da variação da quantidade de água que evapora em uma região, bem como aqueles que registram os dados evaporígrafos, termográficos, evaporação/evapotranspiração e de lisímetros.

4.3.4.2

METEOROLÓGICOS

- Incluem-se os documentos referentes ao estudo dos processos atmosféricos e das variáveis de fenômenos meteorológicos como a temperatura, pressão atmosférica e a umidade do ar.

5. REQUISITOS LEGAIS

- 5.1 Os documentos digitais produzidos ou recebidos pelas ações da RHN deverão se adequar aos requisitos estabelecidos pelos seguintes normativos:
- Lei nº 12.527/2011
 - Resolução Conarq nº 36/2012
 - Resolução Conarq nº 37/2012
 - Resolução Conarq nº 38/2013
 - Resolução Conarq nº 39/2014
 - Resolução Conarq nº 43/2015
 - ABNT NBR ISO 32000-1:2019
 - Decreto nº 10.278/2020
 - Resolução Conarq nº 48/2021
 - ABNT NBR ISO 14721:2021
 - Resolução Conarq nº 50/2022
- 5.2 Os direitos autorais de informações produzidas em detrimento das atividades da RHN são de direitos da ANA e domínio público, podendo as informações com dados hidrometeorológicos serem utilizadas, sendo necessária a citação da fonte.
- 5.3 Para implantação do protocolo de curadoria digital a ANA deverá ter equipe multidisciplinar formada por agentes públicos das áreas de ciência da informação e documentação, tecnologia da informação, história, hidrologia, administração, direito e estatística.
- 5.4 As responsabilidades para implantação da curadoria digital dos documentos da RHN são solidárias e interligadas, devendo:
- 5.4.1. A coordenação da implantação do protocolo de curadoria digital deverá ser realizada pela unidade responsável pela gestão de informação e documentação da ANA.
- 5.4.2. A unidade responsável citada no item anterior deverá presidir o Comitê Gestor de Curadoria Digital dos Documentos da RHN, o qual deverá ser criado com

a competência de elaborar a Política de Curadoria Digital dos Documentos da RHN e ainda:

- 5.4.3. Implementar parcerias e acordos com instituições nacionais e internacionais, a fim de promover o intercâmbio de informações e experiências sobre curadoria digital;
- 5.4.4. Produzir decisões e procedimentos registrados e bem documentados.
- 5.4.5. Essa política deverá ser aplicada a todas as unidades organizacionais que lidam com a documentação sobre a RHN, dentro da ANA e às entidades parceiras da ANA que executam atividades pertinentes à RHN, inclusive às empresas contratadas.
- 5.5 Os recursos financeiros a serem aplicados para implementação deste protocolo deverão estar contidos na Lei de Diretrizes Orçamentária (LDO) e se necessário no Plano de Contratações Anual (PCA) da ANA.
 - 5.5.1. Deve-se prever recursos financeiros para:
 - 5.5.1.1. Aquisição de equipamentos tecnológicos;
 - 5.5.1.2. Aquisição de softwares;
 - 5.5.1.3. Capacitação de pessoal;
 - 5.5.1.4. Readequação de espaços físicos.
- 5.6 Ato da Diretoria Colegiada ou do(a) Diretor(a)-Presidente da ANA regulamentará a governança das implicações deste Protocolo.

6. REQUISITOS TÉCNICOS

- 6.1.O volume de informações nato-digitais ou digitalizadas na RHN cresce em proporção exponencial. Nesse sentido armazenar a informação torna-se uma atividade exaustiva, devido ao volume e ao contexto em que está inserida. Portanto se faz mais do que nunca a necessidade de haver uma seleção.
 - 6.1.1. A seleção é importante pelo fato que é ineficaz preservar tudo. Para essa etapa se faz necessário o uso e aplicação do Código de Classificação de Documentos da Área Finalística da ANA. A classificação dos assuntos documentais é de certa forma um tipo de seleção, onde cada código está relacionado a um tempo de vida útil da informação, dividido em fases:
 - 6.1.1.1. Fase corrente: quando a informação está em trâmite, junto ao produtor ou acumulador.

- 6.1.1.2. Fase intermediária: quando os documentos param de ser utilizados e aguardam os prazos legais.
- 6.1.1.3. Fase permanente: quando termina o prazo legal, mas há necessidade de se guardar a informação.
- 6.1.2. No caso da preservação digital devem ser aplicadas as estratégias de preservação nas três fases, pois desde a primeira fase há possibilidade de perda do objeto digital.
- 6.1.3. Para as informações da RHN cuja destinação final seja a eliminação, a ANA seguirá os procedimentos estabelecidos para a descarte apropriado e normatizado pelo Conselho Nacional de Arquivos (CONARQ).
- 6.2. Para a implantação de modelos referenciais este Protocolo baseia-se no modelo Open Archival Information System (OAIS) ou Sistema Aberto de Arquivamento de Informação (SAAI) estabelecido pela ABNT NBR ISSO 14721:2021 e consubstanciado pelo princípio do ciclo de vida dos documentos estabelecido pelo DCC – Modelo do Ciclo de Vida da Curadoria Digital.
 - 6.2.1. Recomenda-se o uso do formato **Portable Document Format PDF(A)**, ABNT NBR ISO 32000-1:2019, por possuir atributos específicos para arquivamento de documentos digitais a longo prazo, preservando a integridade e confidencialidade do objeto.
 - 6.2.2. No modelo OAIS aplicado à RHN o produtor da informação é considerado o observador hidrológico ou a própria máquina coletora do Ponto de Coleta de Dados (PCD), momento em que é criado o Pacote de Informação de Submissão (PIS).
 - 6.2.3. O Pacote de Informação de Arquivamento (PIA) é processado segundo o modelo OAIS e em seguida as demandas dos usuários fará a retroalimentação gerando o Pacote de Informação de Disseminação (PID).
- 6.3. Como recurso para o gerenciamento, armazenamento, recuperação e preservação dos objetos digitais a ANA utilizará conjunto de elementos que formarão os metadados.
- 6.4. Neste Protocolo adotou-se os elementos constantes da Norma Brasileira de Descrição Arquivística (NOBRADE). Devendo o Comitê Gestor de Curadoria Digital dos Documentos da RHN estabelecer quais elementos serão atribuídos para cada tipo documental existe na RHN, uma vez que nem todos os elementos

da NOBRADE serão necessários para se estabelecer os metadados dos objetos digitais.

6.5. Os elementos obrigatórios para descrição e composição dos metadados dos objetos digitais da RHN são:

- 6.5.1. Código de referência;
- 6.5.2. Título;
- 6.5.3. Data(s);
- 6.5.4. Nível de descrição;
- 6.5.5. Dimensão e suporte;
- 6.5.6. Nome(s) do(s) produtor(es);
- 6.5.7. Condições de acesso

6.6. Equipe multidisciplinar coordenada pela unidade de Gestão da Rede Hidrometeorológica deverá criar metodologia de preenchimento de campos dos elementos obrigatórios, para isso será necessária a participação de profissionais em ciência da informação para gerar termos controlados que facilitarão a alimentação de sistemas, tanto para as equipes de escritório quanto para as equipes de campo.

6.7. A ANA adotará o princípio da autenticidade como prova de aceitação e conformidade dos fatos para os objetos digitais, garantindo assim o caráter genuíno da informação ou não modificação ao longo do tempo.

6.7.1. A certificação digital será adotada como chancela de autenticidade para comprovação de que o objeto digital não foi adulterado ou corrompido em seu trâmite, e a confiabilidade do momento de sua produção.

6.8. A unidade de Gestão da Rede Hidrometeorológica providenciará junto com a unidade de Tecnologia da Informação da ANA uma infraestrutura de hardware e de software capaz de atender às demandas técnicas necessárias para preservar os objetos digitais selecionados e classificados com valor de guarda permanente.

6.8.1. Essa infraestrutura deverá prever também o acesso fácil aos objetos digitais em sua fase corrente e intermediária.

6.8.2. Nesse sentido os documentos da RHN devem possuir dois ambientes tecnológicos:

6.8.2.1. Infraestrutura de preservação: visa preservar os objetos digitais e seus metadados.

- 6.8.2.2. Infraestrutura de acesso: com o objetivo de atender às pesquisas realizadas pelos usuários na busca e recuperação das informações contidas nos objetos digitais.
- 6.8.2.3. Essas duas infraestruturas podem funcionar em ambientes distintos ou no mesmo arcabouço tecnológico. A unidade de tecnologia da informação recomendará a melhor e mais segura opção.
- 6.8.2.4. A infraestrutura tecnológica (hardware e software) contará com as seguintes premissas:
 - 6.8.2.4.1. Definição de padrões de hardware e software compatíveis com o parque tecnológico da ANA;
 - 6.8.2.4.2. Sistema de armazenamento com alta capacidade e dispositivos adequados;
 - 6.8.2.4.3. Estrutura de cópias de segurança (backup) confiável, incluindo guarda em locais físicos separados ou armazenamento em nuvem (*cloud storage*);
 - 6.8.2.4.4. Sistema de redundância de banco de dados e de hardware;
 - 6.8.2.4.5. Sistema de detecção e recuperação automática de falhas;
 - 6.8.2.4.6. Escolha dos suportes de armazenamento para preservação, backup e acesso;
 - 6.8.2.4.7. Definição dos tipos de acesso aos objetos digitais (*off line* ou *online*);
 - 6.8.2.4.8. Estrutura de redes de computadores adequada para acesso dos usuários ao sistema;
 - 6.8.2.4.9. Uso de mecanismo de segurança (senhas);
 - 6.8.2.4.10. Definição dos formatos de armazenamento lógicos (PDF/A) e físicos;
 - 6.8.2.4.11. Segurança e gerenciamento de banco de dados e de redes, mecanismo de acesso via Web e manutenção de equipamentos.
 - 6.8.2.4.12. Acesso físico restrito aos equipamentos, ar-condicionado, alarme e sistema detector de fogo, bem como os demais requisitos encontrados no padrão de infraestrutura de telecomunicações para *Data Centers* (ANSI/TIA-942-B).
- 6.9. Os documentos da RHN são de natureza públicos e ostensivos e fazem parte do legado informacional da área finalística da ANA, portanto o acesso deve ser livre e aberto a todos, permitindo assim a publicação e disseminação da produção.
- 6.9.1. Para isso se faz necessário que todos os objetos digitais da RHN estejam em Repositórios Digitais Confiáveis de Dados Hidrometeorológicos (RDC-Hidro)

para proporcionar forma mais rápida de divulgação dos resultados das pesquisas, tornando ágil o acesso, a um custo menor e para um maior número de usuários e instituições.

- 6.9.2. O RDC-Hidro funcionará como um conjunto de serviços que a ANA oferecerá a seus usuários, visando o gerenciamento e a preservação dos materiais digitais criados a partir das informações da RHN.
- 6.9.3. Como norma para o RDC-Hidro, adota-se a norma do Conselho Nacional de Arquivos (CONARQ), Resolução nº 43/2015, que estabelece as diretrizes para a implementação de RDC.
- 6.10. É necessário que a ANA adote estratégias de preservação digital, avaliando periodicamente as tecnologias existentes, sempre buscando determinar a melhor opção do mercado.
 - 6.10.1. A equipe de tecnologia deve informar à equipe de hidrologia as mudanças constantes do ambiente digital, prevendo as tecnologias que estão a caminho da obsolescência e estudando as tecnologias atuais.
 - 6.10.2. São estratégias de preservação digital:
 - 6.10.2.1. Preservação de tecnologia: essa estratégia exige da ANA a criação de um museu de tecnologia, pois objetiva a conservação do hardware e software para acesso à informação preservada. Essa estratégia, apesar do problema de obsolescência tecnológica é importante para preservar o objeto digital original.
 - 6.10.2.2. Refrescamento: consiste na equipe técnica da ANA transferir a informação digital de um suporte físico de armazenamento para outro mais atual, antes que o primeiro se deteriore. Essa estratégia deve estar aliada a uma outra ação de preservação, por também apresentar risco de obsolescência.
 - 6.10.2.3. Emulação: como o próprio termo já se refere, essa técnica é capaz de preservar o dado no seu formato original através de emuladores numa nova plataforma de hardware. Para essa estratégia é imprescindível o uso de anotações ou detalhamento das características por meio de manuais, com o intuito de facilitar a interpretação do hardware e software utilizado contribuindo para uma nova emulação ou migração.
 - 6.10.2.4. Migração: técnica que consiste na transferência periódica de um objeto digital, de uma tecnologia ou de um hardware/software para outra mais atual, preservando o objeto digital.

- 6.10.2.5. Migração para suporte analógico: consiste em converter um objeto digital para um suporte não digital, ou seja, para um suporte analógico, com o objetivo de aumentar sua longevidade, é o caso do microfilme. Todavia essa estratégia, apesar de ser eficiente no quesito longevidade, é ineficaz no quesito acesso e principalmente hoje, acesso *on-line*.
- 6.10.2.6. Atualização de versões: é a conversão de um objeto digital de uma versão mais antiga para uma versão mais recente. Há risco de perda de objetos ou alteração de formatos em mudança de versões.
- 6.10.2.7. Encapsulamento: é a manutenção do objeto digital original inalterado até que o acesso a esse objeto seja necessário. Nesse caso o objeto original será tratado e suas informações servirão como subsídio para o desenvolvimento de emuladores, conversores ou outros instrumentos.
- 6.10.2.8. Pedra de Rosetta digital: essa estratégia propõe preservar não as regras que permitem decodificar o objeto, mas amostras representativas do objeto, que permitam sua recuperação. Trata-se de uma ferramenta de arqueologia digital.
- 6.10.2.9. Independente da aplicação de estratégia utilizada, a ANA deverá documentar a escolha adotada, para que a mesma possa ser entendida no futuro pelos novos ambientes tecnológico. Cabe destacar que para esse Protocolo, a migração será a estratégia mais utilizada para a maioria dos objetos digitais da RHN.

7. DISPOSIÇÕES GERAIS

- 7.1. A ANA estabelecerá esse Protocolo como parte integrante de um escopo maior que será a Política de Curadoria Digital de Documentos, a ser elaborada pelo Comitê Gestor de Curadoria Digital dos Documentos da RHN.
- 7.2. As diretrizes aqui elencadas deverão ser atualizadas anualmente ou quando devido ao surgimento de novas tecnologias.
- 7.3. Esse instrumento poderá ser adaptado pelos membros integrantes do SINGREH, contribuindo assim para o aperfeiçoamento do SNIRH e para o desenvolvimento de ferramentas estaduais voltadas para a gestão em recursos hídricos.
- 7.4. Destaca-se que a curadoria digital está relacionada com a cultura organizacional seja da ANA ou de outro membro do SINGREH, pois sua implantação envolve,

além das diretrizes relacionadas anteriormente, mudança de rotina, no comportamento, nos valores e nas atividades de todos os profissionais que lidam diariamente com a gestão e a regulação dos recursos hídricos.

5 CONCLUSÃO

Um dos princípios básicos para o funcionamento do Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos é o acesso aos dados e informações garantidos a toda sociedade. Todavia, para se ter acesso faz-se necessária a atualização permanente dessas informações, é justamente nessa linha de pensamento que os resultados deste estudo contribuem para o incentivo do resgate das informações que ainda não se tem acesso em meio digital. Espera-se que os documentos que não estão inseridos nos bancos de dados como o HidroWeb e/ou visualizador de fichas de campo sejam tratados e incluídos, complementando as lacunas de informações que infelizmente ainda não estão contempladas nas ferramentas do SNIRH.

Os conceitos sobre curadoria digital e a nova abordagem sob a ótica da autenticidade como princípio basilar de todo o processo de curadoria poderá contribuir para o melhor entendimento e aplicação nas ferramentas estruturantes do SNIRH. A questão da disseminação das informações dos bancos de dados atuais, quando forem atualizados poderão se espelhar nos modelos debatidos nesse trabalho. Portanto, recomenda-se que os princípios da abordagem contendo a tétrade conceitual da curadoria digital, quais sejam, o gerenciamento voltado para o acompanhamento das políticas e estratégias, a preservação alinhada aos procedimentos técnicos, o acesso quanto à questão de uso ou disponibilização de conteúdo principalmente ao longo do tempo, e à autenticidade garantindo que o documento digital mantenha-se intacto desde sua produção, trâmite e destinação final, sejam implementados à gestão de documentos e informação da RHN.

Recomenda-se também que o Protocolo de curadoria digital é ação primária e essencial para que a ANA possa debruçar em estudá-lo, aperfeiçoá-lo e aplicá-lo como instrumento norteador para qualquer ação sobre o tema relacionado e este estudo contribui para várias ações, dentre as quais está a recomendação da implantação de um museu tecnológico capaz de ser o espaço adequado para se cumprir com as atividades de preservação da informação digital.

O trabalho apresentado evidencia que a curadoria digital para os documentos da RHN alicerçadas sobre os princípios dos modelos OAIS e da teoria do ciclo de vida dos documentos do modelo referencial DCC é um caminho para a gestão dos

documentos digitais voltados para a manutenção, preservação, acesso e autenticidade ao longo dos anos. Se a ANA, para os documentos da RHN e os demais órgãos gestores de recursos hídricos quiserem ter acesso de forma íntegra aos documentos digitais que estão sendo produzidos hoje, o uso de protocolos para implantação de curadoria digital é essencial para garantia de que o produto mais importante da Administração Pública: a informação seja protegida, resguardada e esteja disponível para as futuras gerações.

Para que as ferramentas integrantes do SNIRH, em especial o banco de dados Hidro, o Hidroweb e o Visualizador de Fichas de Campo se tornem robustos e de fácil utilização se faz necessário que aproximem de exemplos de sucesso em interação e disponibilidade de informações, para isso recomenda-se a aplicação do modelo de disseminação da informação utilizado pelo *FamilySearch*. A ANA evoluirá no tocante a interatividade, usabilidade e facilidade ao conceder acesso às informações hidrometeorológica aplicando a arquitetura da informação já consolidada pelo *FamilySearch*.

A ANA será a primeira instituição a ser beneficiada com a execução desse estudo, pois cabe justamente a essa Agência a missão de organizar, implantar e gerir o SNIRH, isso de acordo com a sua lei de criação, Lei nº 9.984 de 17 de julho de 2000. Além disso, os entes do SINGREH também poderão utilizar os princípios norteadores do estudo e aplicá-los em cada órgão gestor de recursos hídricos. A sociedade em geral também será beneficiada, pois terá a garantia de acesso a fontes completas, com todas as séries históricas e a certeza de que o tempo não será impeditivo para que esse acesso finde ou seja limitado por falta da preservação das informações digitais.

Em suma, como resultado, a ANA, ao adotar parte desse estudo, em particular os princípios estabelecidos no Protocolo de curadoria digital, se consolidará mais ainda como um órgão de vanguarda na implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, pois fortalecerá a gestão integrada das águas, mantendo instituições afins providas com informações estratégicas íntegras, completas e acessíveis a longo prazo.

Por fim, destaca-se que todo o estudo aqui apresentado é totalmente aplicável à ANA, aos membros integrantes do SINGREH e a qualquer instituição pública que tenha o interesse em utilizar os conceitos e as práticas elencadas sobre curadoria digital. Apesar deste estudo ter sido desenvolvido para a preservação das informações digitais da RHN ele também poderá contribuir para outras áreas do serviço público, principalmente para aqueles órgãos que almejam a inovação na gestão pública.

REFERÊNCIAS

ABBOTT, D. "What is Digital Curation?". DCC Briefing Papers: Introduction to Curation. Edinburgh: Digital Curation Centre. Handle: 1842/3362. 2008. Disponível em: <https://www.dcc.ac.uk/guidance/briefing-papers/introduction-curation/what-digital-curation>. Acesso em: 24 jun. 2022.

AMERICAN LIBRARY ASSOCIATION (ALA). "Definitions of Digital Preservation", February 21, 2008. Disponível em: <https://www.ala.org/alcts/resources/preserv/defdigpres0408> Acesso em: 24 jun. 2022.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (Brasil). Informações sobre Recursos Hídricos. Disponível em: <http://www.snirh.gov.br/portal/snirh/snirh-1/o-que-e>. Acesso em: 5 out. 2021.

_____. A Rede Hidrometeorológica Nacional. Disponível em: https://dadosabertos.ana.gov.br/datasets/8014bf6e92144a9b871bb4136390f732_0 > . Acesso em: 6 out. 2021.

_____. Fortalecimento dos entes do SINGREH. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/gestao-das-aguas/fortalecimento-dos-entes-do-singreh>>. Acesso em: 6 out. 2021.

_____. Hidroweb. Disponível em: <http://www.snirh.gov.br/hidroweb/apresentacao>>. Acesso em: 6 out. 2021.

_____. Informações sobre recursos hídricos: Visualizador de Fichas de Campo. Disponível em: <http://www.snirh.gov.br/portal/snirh/snirh-1/sistemas>>. Acesso em: 5 out. 2021.

_____. Orientações para Consistência de Dados Fluviométricos. Brasília: ANA, 2012.

_____. Portal do SNIRH. Disponível em: <http://www.snirh.gov.br/>>. Acesso em: 5 out. 2021.

_____. Rede Hidrometeorológica Nacional de Referência – RHNR. Relato do planejamento da RHNR e a definição das estratégias de implementação para os próximos anos (5 anos). Grupo de Trabalho ANA-CPRM. Portaria ANA nº 151, de 31 de março de 2016. 2016a.

_____. Sistema de Informação na gestão de águas: conhecer para decidir / Agência Nacional de Águas. **Cadernos de Capacitação em Recursos Hídricos**; v.8. Brasília: ANA, 2016b.

_____. Sistema Hidro. Chuvas. Estação 00840003. Nov,1938. Acesso em 2 set. 2022a.

_____. Visualizado de Fichas de Campo - VFC. Chuvas. Estação 00840003. Nov,1938. Acesso em 2 set. 2022b.

_____. Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2022: **Informe anual**. Brasília: ANA, 2023.

ARAÚJO, Carlos Alberto Ávila; SOUZA, Renato Rocha. As potencialidades das bibliotecas digitais de teses e dissertações ante a explosão informacional da pesquisa em comunicação. **XIV Endocom**. Porto Alegre. p. 1. 2004.

ARELLANO, Miguel Angel. Preservação de documentos digitais. **Ciência da Informação**, v. 33, p. 15-27, 2004.

Arquivo Nacional. Memória da Administração Pública Brasileira. MAPA. Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio (1906-1930). 2020. Disponível em: <<http://mapa.an.gov.br/index.php/dicionario-primeira-republica/527-ministerio-da-agricultura-industria-e-comercio-1906-1930>>. Acesso em: 03 mar. 2022.

_____. Memória da Administração Pública Brasileira. Observatório Astronômico. 2018. Disponível em: < <http://mapa.an.gov.br/index.php/menu-de-categorias-2/296-observatorio-astronomico>>. Acesso em: 03 mar. 2022.

_____. Dicionário Brasileiro de terminologia arquivística. Rio de Janeiro: Arquivo Nacional, 2005. 232p. Publicações Técnicas; nº 51.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 14721**: Sistemas espaciais de transferência de dados e de informação – Sistema Aberto de Arquivamento de Informação (SAI) – Modelo de referência. Rio de Janeiro: ABNT, 2021.

BACELAR, Jorge. Apontamentos sobre a história e desenvolvimento da impressão. **Biblioteca On-line de Ciências da Comunicação**, Lisboa, 1999. Disponível em: http://www.bocc.ubi.pt/pag/bacelar_apontamentos.pdf . Acesso em: 6 jul. 2022.

BEAGRIE, Neil. Digital curation for science, digital libraries, and individuals. **The International Journal Of Digital Curation**, Edinburgh, v. 1, n. 1, p.3-16, out. 2006. Disponível em: <<http://www.ijdc.net/article/view/6/2> >. Acesso em: 4 abr. 2023.

BELLOTTO, Heloísa Liberalli. **Arquivística**: objeto, princípios e rumos. São Paulo: Associação dos Arquivistas de São Paulo, 2002.

BODÊ, E. C. Documento digital e preservação digital: algumas considerações conceituais. **Revista Ibero-Americana de Ciência da Informação**, v. 9 No 2, n. 2, p. 503-516, 2016. DOI: 10.26512/rici.v9.n2.2016.2425. Disponível em: <https://www.brapci.inf.br/index.php/res/v/75805>. Acesso em: 24 jun. 2022.

BOERES, S.; BASTOS DA CUNHA, M. (2016) Competências para a preservação e curadoria digitais. RDBCI: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação, Campinas, SP, v. 14, n. 3, p. 426–449. DOI: 10.20396/rdbci.v14i3.8646303. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rdbci/article/view/8646303>>. Acesso em: 2 set. 2022.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, [2022]. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm>. Acesso em: 16 fev. 2022.

_____. **Decreto de 15 de outubro de 1827**. Crêa um Observatorio Astronomico. Collecção das Leis do Imperio do Brazil de 1827. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/historicos/dpl/dpl-15-10-1827.htm>. Acesso em: 03 mar. 2022.

_____. **Decreto nº 7.672, de 18 de novembro de 1909**. Crêa no Ministerio da Agricultura, Industria e Commercio a Directoria de Meteorologia e Astronomia. Diário Oficial, Rio de Janeiro, 28 nov. 1909. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1900-1909/decreto-7672-18-novembro-1909-513270-publicacaooriginal-1-pe.html#:~:text=Cr%C3%AAa%20no%20Ministerio%20da%20Agricultura,contida%20no%20decreto%20legislativo%20n.>>. Acesso em 03 mar. 2022.

_____. **Resolução do Congresso Brasileiro de Expansão Econômica**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Rio de Janeiro, 17 jan. 1920.

_____. **Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF 09/01/1997, P. 470. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9433.htm Acesso em: 10/09/2012.

_____. **Lei n 12.527 de 18 de novembro de 2011**. Regula o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição Federal; altera a Lei no 8.112, de 11 de dezembro de 1990; revoga a Lei no 11.111, de 5 de maio de 2005, e dispositivos da Lei no 8.159, de 8 de janeiro de 1991; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 18 nov. 2011a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2011/Lei/L12527.htm>. Acesso em: 17 fev. 2022.

CAMPOS, Pedro Henrique Pedreira. **A Ditadura dos Empreiteiros**: as empresas nacionais de construção pesada, suas formas associativas e o Estado ditatorial brasileiro, 1964-1985. 2012. 539f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal Fluminense. Departamento de História, 2012.

CONSELHO NACIONAL DE ARQUIVOS (CONARQ). **NOBRADE**: Norma Brasileira de Descrição Arquivística. Rio de Janeiro: Arquivo Nacional, 2006.

_____. **Resolução nº 43**, de 04 de setembro de 2015. [S. l.]: Ministério da Justiça, 4 set. 2015. Disponível em: http://conarq.arquivonacional.gov.br/images/publicacoes_textos/diretrizes_rdc_arq.pdf. Acesso em: 29 out. 2022.

_____. **Glossário de documentos arquivísticos digitais**, 2020. Disponível em: https://www.gov.br/conarq/pt-br/assuntos/camaras-tecnicas-setoriais-inativas/camara-tecnica-de-documentos-eletronicos-ctde/2016_CTDE_Glossario_V7.pdf. Acesso em 24 jun 2022.

_____. **e-ARQ Brasil**: Modelo de Requisitos para Sistemas Informatizados de Gestão Arquivística de Documentos. [recurso eletrônico] / Câmara Técnica de Documentos Eletrônicos. 2. versão. – Dados eletrônicos (1 arquivo: 1 MB). – Rio de Janeiro: Arquivo Nacional, 2022.

DAY, Michael. Extending Metadata for Digital Preservation. **Ariadne, web magazine for information professionals**. Artigo publicado em 19 mai. 1997. Disponível em: <http://www.ariadne.ac.uk/issue9/metadata#author1>>. Acesso em: 20 maio 2022.

DIAS, Thiago Ferreira; SANO, Hironobu; MEDEIROS, Marcos Fernando Machado de. **Inovação e tecnologias da comunicação e informação na administração pública**. Brasília: Enap, 2019. Disponível em: <http://repositorio.enap.gov.br/handle/1/4284>>. Acesso em 16 out. 2022.

DOLLAR, Charles M. **Archival theory and information technologies**: the impact of information Technologies on archival principles. Macerata (Itália): University of Macerata, 1992.

DOS REIS, Rui Bran Januário; GUIMARÃES, Daniel Pereira; LANDAU, Elena Charlotte. Mineração Morro Velho: 150 anos de registros pluviométricos. In: **Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 20.**, 2013, Bento Gonçalves, RS. Anais... Porto Alegre, RS: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2013.

DURANTI, Luciana. **The Concept of Record in the Digital World**: The View of InterPARES. 2019.

DURANTI, Luciana. Registros documentais contemporâneos como provas de ação. **Revista Estudos Históricos**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 13. 1994. Disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/reh/article/view/1976/2164>>. Acesso em: 6 out. 2021.

FAMILYSEARCH. **Árvore Familiar do FamilySearch**. 2022. Disponível em: <https://www.familysearch.org/tree/overview>. Acesso em: 29 out. 2022.

FERREIRA, Miguel. **Introdução à preservação digital**: conceitos, estratégias e atuais consensos. Guimarães, Portugal: Escola de Engenharia da Universidade do Minho, 2006.

FLORES, Daniel; SANTOS, Henrique M. Políticas de preservação digital para documentos arquivísticos. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 20, n. 4. 2015. Disponível em: <<http://portaldeperiodicos.eci.ufmg.br/index.php/pci/article/view/2542/1678>>. Acesso em 5 out. 2021.

FLORES, Daniel.; ROCCO, Brenda. C. B.; SANTOS, Henrique. M. D. Cadeia de custódia para documentos arquivísticos digitais. **Acervo - Revista do Arquivo Nacional**, v. 29, n. 2, p. 117-132, 2016. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/40511>>. Acesso em: 04 abr. 2023.

GIL-GARCIA, J. Ramon; PARDO, Theresa A. E-government success factors: mapping practical tools to theoretical foundations. **Government Information Quarterly**, v. 22, p. 187-216, 2005.

GRÁCIO. José Carlos Abbud. **Preservação digital na gestão da informação: um modelo processual para as instituições de ensino superior**. São Paulo, SP: Cultura Acadêmica, 2012.

Guardiões das Águas: conheça os voluntários que ajudam a fundamentar a gestão dos recursos hídricos. Serviço Geológico do Brasil – SGB/CPRM. **Youtube**. Nov. 2021. 22min47s. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=MHOONH2Gvs8>>. Acesso em: 10 mai 2023.

GUIZZARDI, G. Ontological foundations for structural conceptual models. 2005. 416 f. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) - Universidade de Twente, Enschede, Holanda, 2005.

HIGGINS, Sarah. The DCC Curation Lifecycle Model. **The International Journal of Digital Curation**, v. 3, n. 1, p. 134, 2008. Disponível em: <<http://www.ijdc.net/index.php/ijdc/article/viewFile/69/48>>. Acesso em: 20 abr. 2022.

HIGGINS, Sarah. **Digital curation: contributions towards defining the discipline**. 2018. Tese de Doutorado. Aberystwyth University. Disponível em: <<https://ethos.bl.uk/OrderDetails.do?uin=uk.bl.ethos.752868>>. Acesso em: 17 jun. 2022.

IBIAPINA, Amício Vieira et al. Evolução da hidrometria no Brasil. **O estado das águas no Brasil**. Brasília, DF: ANEEL, SIH, 1999.

Imperial Observatório do Rio de Janeiro. Anuario para o ano 1886. Lombaerts & C. Rio de Janeiro. 1885. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=dKgAAAAAMAAJ&pg=PA178&hl=pt-BR&source=gbs_selected_pages&cad=2#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 03 mar. 2022.

INNARELLI, Humberto Celeste. Preservação de documentos digitais públicos. In: **2º Seminário de documentos em meio digital**. São Paulo: USP, 2011. Disponível em:

< <http://www.usp.br/arquivogeral/wp-content/uploads/sites/39/2015/01/Humberto-Innarelli.pdf>>. Acesso em 5 out. 2021.

LEE, Christopher.; TIBBO, Helen. Digital curation and trusted repositories: steps toward success. **Journal of Digital Information**, v. 8, n. 2, 2007. Disponível em: < <https://jodi-ojs-tdl.tdl.org/jodi/article/view/229>>. Acesso em: 6 dez. 2022.

LEITÃO, Tomé F. S.; NASCIMENTO, Carlos T. C. do. DNA hidrológico: a participação cidadã e profissional dos atores da Rede Hidrometeorológica Nacional. In: **XXIV Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos**. Belo Horizonte, MG. Anais. Associação Brasileira de Recursos Hídricos. 2021.

LOPES, Felipe Vlaxio; FERREIRA, Adne Laís Mendonça. A análise documentária como ferramenta no trabalho de genealogia da base familysearch. Org. **Revista Analisando em Ciência da Informação**, v. 5, n. 2, 2017.

MARTINS, Mônica; JUNQUEIRA, Selma. Do Observatório Imperial ao Observatório Nacional: Resgatando a Memória da Hora Legal do Brasil. **Rede da memória virtual brasileira**. sl: **Fundação Biblioteca Nacional**, 2018. Disponível em: <<http://bndigital.bn.gov.br/dossies/rede-da-memoria-virtual-brasileira/ciencias/observatorio-nacional-rj/>>. Acesso em: 03 mar. 2022.

MONSON, Thomas S. Alegria na jornada. **Liahona**, Salt Lake City, v. 61, n. 11, p. 84-88, nov. 2008. Disponível em: <https://www.churchofjesuschrist.org/study/liahona/2008/11/finding-joy-in-the-journey?lang=por>. Acesso em: 12 jan. 2022.

MYLOPOULOS, John. Conceptual modeling and tellos. In: LOUCOPOULOS, P.; ZICARI, R. (Ed.). *Conceptual modeling, databases, and case: An integrated view of Information systems development*. New York: John Wiley & Sons, 1992. p. 49–68

NASA/CCSDS. Reference model for an open archival information system (OAIS). Washington: Magenta books, 2012. Disponível em: <<http://public.ccsds.org/publications/archive/650x0m2.pdf>>. Acesso em: 03 set. 2021.

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. Governança dos Recursos Hídricos no Brasil, **OECD Publishing**, Paris. 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264238169-pt>. Acesso em 21 fev. 2021.

PENNOCK, M. Digital curation: A life-cycle approach to managing and preserving usable digital information. **Library and Archives Journal**, Issue 1. 2007. Disponível em: <http://www.ukoln.ac.uk/ukoln/staff/m.pennock/publications/docs/lib-arch_curation.pdf>. Acesso em: 5 out. 2021.

PEREIRA, Marco Alésio Figueiredo; BARBIEIRO, Bruno Lippo; QUEVEDO, Daniela Muller de. Importância do monitoramento e disponibilização de dados hidrológicos para a gestão integrada dos recursos hídricos. **Sociedade & Natureza**, v. 32, p. 292-303, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.14393/SN-v32-2020-43458>>. Epub 24 Jan 2022. ISSN 1982-4513. Acesso em: 26 fev. 2022.

RONDINELLI, Rosely Curi. **Gerenciamento arquivístico de documentos eletrônicos: uma abordagem teórica da diplomática arquivística contemporânea**. 4. ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2005.

_____. **O documento arquivístico ante a realidade digital**: uma revisão conceitual necessária. Rio de Janeiro: FGV, 2013.

SANTA ANNA, Jorge; SILVA, Luiz Carlos. As instituições arquivísticas na sociedade da informação e a necessidade de uma gestão documental sistêmica. **Ágora, Florianópolis**, v. 25, n. 50, p. 35-60, 2015.

SANTOS, Henrique Machado dos; FLORES, Daniel. Reflexões sobre a preservação de documentos arquivísticos digitais: estratégias e repositórios. **Sociais e humanas**, v. 28, n. 02, mai/ago., 2015. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/sociaisehumanas/article/viewFile/16360/pdf>>. Acesso em: 4 out. 2022.

_____. O documento arquivístico digital enquanto fonte de pesquisa. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 21, p. 121-137, 2017.

SANTOS, Juliana Cardoso dos; VALENTIM, Marta Lígia Pomim. Informação, conhecimento e valor da informação. **Informação & Informação**, [S.l.], v. 25, n. 4, p. 574-598, dez. 2020. ISSN 1981-8920. Disponível em: <<https://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/39991>>. Acesso em: 26 fev. 2022. doi:<http://dx.doi.org/10.5433/1981-8920.2020v25n4p574>.

SANTOS, Thayse Natália Cantanhede. Curadoria digital e preservação digital: cruzamentos conceituais. **RDBCI: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, v. 14, n. 3, p. 450-464, 2016.

SANTOS, Vanderlei; INNARELLI, Humberto; SOUSA, Renato Tarciso Barbosa de. **Arquivística: temas contemporâneos: classificação, preservação digital, gestão do conhecimento**. 3. ed. Distrito Federal: SENAC, 2009.

SAYÃO, Luis Fernando. Modelos teóricos em Ciência da Informação: abstração e método científico. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 30, n. 1, p. 82-91, jan./abr. 2001. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ci/a/VP65L6856xSDztv9RzT3D5k/?lang=pt&format=pdf>>. Acesso em: 16 set. 2022.

_____. Uma outra face dos metadados: informações para a gestão da preservação digital. **Encontros Bibli: Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, v. 15, n. 30, p. 1-31, 2010. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/view/12528>>. Acesso em: 21 set. 2022.

SAYÃO, Luis Fernando; SALES, Luana Farias. Curadoria Digital: um novo patamar para preservação de dados digitais de pesquisa. **Inf. & Soc.: Est.**, João Pessoa, v. 22, n. 3, p. 179-191, set./dez. 2012.

SCHWAITZER, Lenora de Beaurepaire da Silva. O Arquivista na Aurora Digital: Diálogo Com Bruno Delmas. Arquivo em Imagens. **Revista do Arquivo**, São Paulo, Ano II, Nº 6, p. 9-15, abril de 2018. Disponível em: http://www.arquivoestado.sp.gov.br/revista_do_arquivo/06/ensaio.php#inicio_artigo. Acesso em: 17 jun. 2022.

SIEBRA, Sandra de Alburquerque; BORBA, Vildeane da Rocha; MIRANDA, Májory Karoline Fernandes de Oliveira. Curadoria digital: um termo interdisciplinar. **Informação & Tecnologia; v. 3, n. 2 (2016): Informação & Tecnologia-Especial Enancib 2016-parte 2; 21-38**, v. 24, n. 2, p. 21-38, 2016.

SILVA, Daniela L. da; SOUZA, Renato R. Modelagem conceitual baseada em ontologias na organização de documentos multimídia. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, ENANCIB, 17., Salvador, Bahia. Anais... 2016. Disponível em: <http://www.brapci.inf.br/index.php/article/download/48557>. Acesso em: 16 set. 2022.

SILVA, Ludimila Lima da; RODRIGUES, Mauro Silvio; TAKEI, Patrícia Núbia. A gestão da informação hidrológica e a rede hidrométrica convencional e telemétrica – A experiência da ANEEL. In: **Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 20.**, 2013, Bento Gonçalves, RS. Anais. Porto Alegre, RS: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2013.

SILVA, William; FLORES, Daniel. A diplomática contemporânea: reflexões sobre sua aplicabilidade na era digital. **Informação & Informação**, v. 23, n. 1, p. 351-370, 2018. DOI: <[10.5433/1981-8920.2018v23n1p351](https://doi.org/10.5433/1981-8920.2018v23n1p351)> Acesso em: 17 jun. 2022.

SÔNEGO, M. J. F. (2010). A fotografia como fonte histórica. *Historiae*, Rio Grande, v.1, n.2, p. 113-120. Disponível em: <<https://www.seer.furg.br/hist/article/view/2366/1248>> Acesso em: 2 set. 2022.

THOMAZ, K. P.; SOARES, A. J. A preservação digital e o modelo de referência open archival information system (oais). **DataGramZero**, v. 5, n. 1, 2004. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/6608>>. Acesso em: 04 abr. 2023.

VALENTIM, Marta Lígia Pomim; ANÇANELLO, Juliana Venancio. Análise de conceitos sobre valor da informação no âmbito da Ciência da Informação. **ConCi: Convergências em Ciência da Informação**, v. 1, n. 1, p. 26-46, 2018.

WMO - World Meteorological Organization. Guide to hydrological Practices, v.1, Hydrology –From Measurement to Hydrological Information, 296 p., 2008, updated in 2020. Disponível em: <https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=21815#.Yhq32OjMKUk>. Acesso em: 26 fev. 2023.

WMO - World Meteorological Organization. World Hydrological Observing System, 2023a. Disponível em: <<https://community.wmo.int/en/activity-areas/wmo-hydrological-observing-system-whos>>. Acesso em 10 mai 2023.

WMO - World Meteorological Organization. WHOS Hydrological Ontology. 2023b. Disponível em: <<https://community.wmo.int/en/whos-hydrological-ontology>>. Acesso em: 10 mai 2023.

YAMAOKA, Eloi Juniti. Ontologia para mapeamento da dependência tecnológica de objetos digitais no contexto da curadoria e preservação digital. **AtoZ**, Curitiba, v. 1, n. 2, p. 65-78, jan./dez. 2012. Disponível em: <<http://revistas.ufpr.br/atoz>>. Acesso em 5 out. 2021.

YAMAOKA, Eloi Juniti; GAUTHIER, Fernando Ostuni. Objetos digitais: em busca da precisão conceitual. **Informação & Informação**, v. 18, n. 2, p. 77-97, 2013.