

Proposta de Arquitetura e Fluxo de Preservação Digital para o Sisduc: Integrando Drive Virtual, MinIO e Archivematica

Sumário Executivo

Este documento apresenta um estudo de caso detalhado para a evolução da "mapoteca digital" do Sistema de Documentação Urbanística e Cartográfica do Distrito Federal (Sisduc). A proposta central visa transformar a atual base de arquivos em um robusto ambiente de gestão, publicação e, crucially, preservação digital, por meio da integração de um **Drive Virtual** customizado, o **MinIO** como solução de armazenamento de objetos e o **Archivematica** como pilar da preservação digital de longo prazo. A presente análise aprofunda-se na viabilidade, nos benefícios e, principalmente, nos fluxos de trabalho e nas funcionalidades que cada componente agrega para usuários internos (cadastro e gestão) e externos (acesso e consulta).

1. Introdução: O Desafio da Preservação Digital no Sisduc

O Sisduc desempenha um papel vital na disponibilização de informações urbanísticas e cartográficas do Distrito Federal. Atualmente, sua "mapoteca digital" baseia-se em um sistema de pastas, o que, embora funcional para o acesso imediato, apresenta limitações significativas em termos de escalabilidade, gerenciamento de ciclo de vida do documento e, mais importante, garantia de **preservação digital de longo prazo**.

A explosão de documentos digitais e a rápida obsolescência tecnológica (hardware, software, formatos de arquivo) representam um risco iminente para a acessibilidade e autenticidade do patrimônio documental governamental. Mapas, plantas e projetos são ativos de valor inestimável que precisam ser acessíveis e legíveis por décadas, até séculos, para fins legais, históricos e de planejamento urbano.

Esta proposta visa abordar essas lacunas, introduzindo uma arquitetura moderna e baseada em padrões que não só melhora a experiência de uso e a gestão dos documentos, mas, de forma

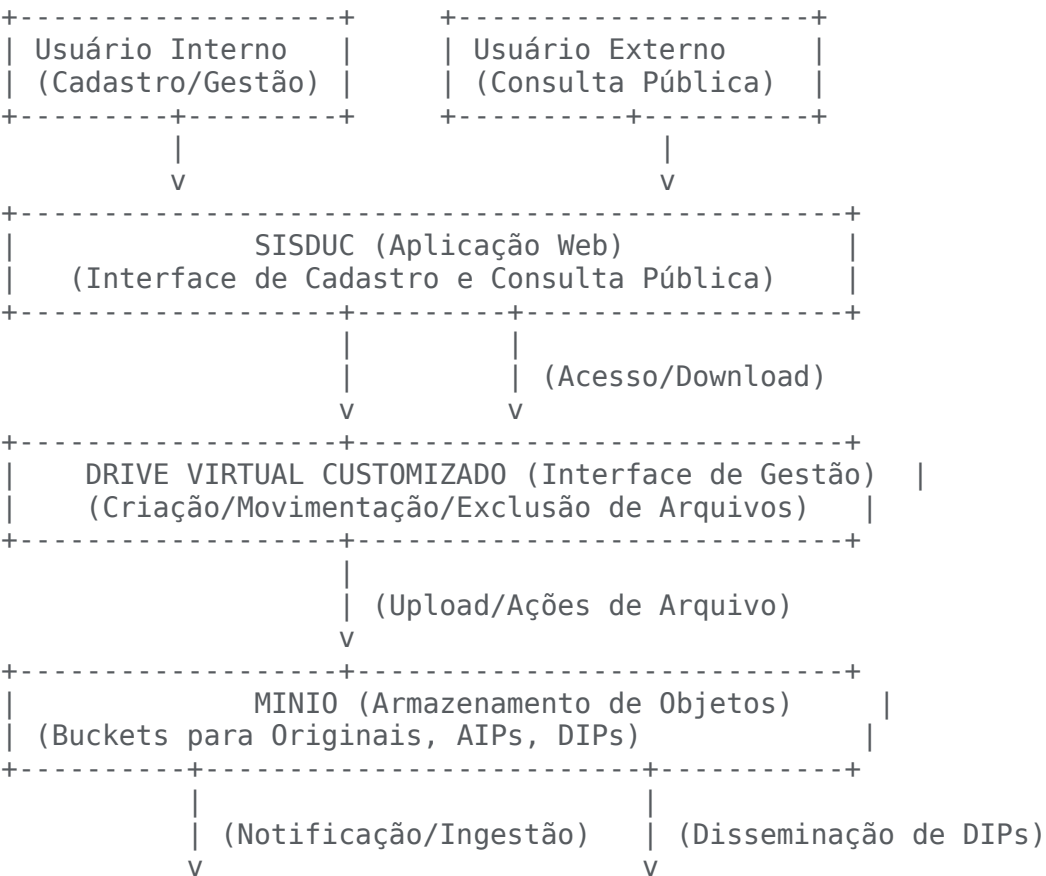
crucial, assegura sua **perenidade e confiabilidade** para as futuras gerações.

2. Visão Geral da Arquitetura Proposta

A arquitetura proposta integra três componentes principais que trabalham em conjunto para formar um ecossistema de gestão e preservação digital coeso:

- 1. **Sisduc (Aplicação Web Existente):** Continua sendo a interface primária para a consulta pública e o ponto de entrada para o cadastro de novos documentos.
- 2. **Drive Virtual Customizado:** Uma nova camada de aplicação que oferece uma interface amigável (semelhante ao Google Drive) para o gerenciamento de arquivos pelos usuários internos (criar pastas, mover, copiar, renomear, excluir, fazer upload). Ele será o "cliente" do MinIO.
- 3. **MinIO (Armazenamento de Objetos):** Servirá como o *backend* de armazenamento de alta performance, escalabilidade e compatibilidade S3 para todos os documentos digitais, tanto os originais/em processamento quanto os preservados e os otimizados para acesso.
- 4. **Archivematica (Sistema de Preservação Digital):** O coração da estratégia de preservação. Ele processará os documentos, garantindo sua autenticidade, integridade e acessibilidade futura, agindo como uma "fábrica de preservação" antes da publicação e armazenamento definitivo.

2.1. Diagrama Arquitetural de Alto Nível



3. Detalhamento dos Componentes e Suas Funções

3.1. MinIO: O Armazenamento Base

- **Função:** Servirá como o *backend* de armazenamento de objetos S3-compatível. Ele armazenará todas as versões dos documentos: os originais recebidos, os Pacotes de Informação de Arquivamento (AIPs) gerados pelo Archivemática e os Pacotes de Informação de Disseminação (DIPs) otimizados para acesso público.
- **Vantagens:**
 - o **Escalabilidade:** Capacidade de armazenamento virtualmente ilimitada.
 - o **Resiliência:** Suporte a *erasure coding* e replicação para proteção contra perda de dados.
 - o **Performance:** Alta velocidade para operações de leitura e escrita.
 - o **Compatibilidade S3:** Facilita a integração com diversas ferramentas e aplicações (incluindo o Archivemática e o Drive Virtual).
 - o **Proteção contra Bitrot:** Ajuda a detectar e corrigir a corrupção silenciosa de dados ao longo do tempo.
- **Implementação no Cenário:**
 - o **Múltiplos Buckets:** Recomenda-se a criação de buckets dedicados, por exemplo:
 - **sisduc-originais:** Para documentos recém-enviados (temporário antes da ingestão no Archivemática, ou como cópia de trabalho).
 - **sisduc-aips:** Para os AIPs gerados pelo Archivemática (imutáveis, para preservação de longo prazo).
 - **sisduc-dips:** Para os DIPs gerados pelo Archivemática (otimizados para acesso web pelo Sisduc).
 - o **Políticas de Vida Útil (Lifecycle Policies):** Pode-se definir políticas para mover ou excluir arquivos após um tempo, como limpar o bucket de "originais" após o processamento bem-sucedido pelo Archivemática.

3.2. Drive Virtual Customizado: A Interface de Gerenciamento

- **Função:** Uma aplicação *web* ou *desktop* que oferece uma experiência de "explorador de arquivos" sobre o MinIO. Permite aos usuários internos (e, com controle de acesso, a colaboradores externos) gerenciar os documentos digitalizados.
- **Vantagens:**
 - o **Usabilidade:** Interface intuitiva e familiar (similar ao Google Drive, Dropbox).
 - o **Flexibilidade:** Permite criar uma estrutura de pastas lógica para organização dos projetos e documentos.
 - o **Controle:** Facilita operações de renomear, mover, copiar, excluir e pré-visualizar arquivos.

- o **Integração Ponto-a-Ponto:** Será o ponto de interação primário para usuários internos antes dos documentos entrarem no fluxo de preservação.
- **Implementação no Cenário:**
- o **Conexão com MinIO:** Utilizar o SDK S3 do MinIO para interagir com os buckets, listar objetos, fazer uploads e downloads.
- o **Controle de Acesso (RBAC):** Implementar um robusto sistema de controle de acesso baseado em funções para definir quem pode fazer o quê (upload, edição, exclusão, visualização) e em quais pastas/documentos.
- o **Integração com Sisduc:** O Drive Virtual pode ser acessado diretamente do Sisduc ou ter links bidirecionais para documentos específicos.
- o **Gatilhos para Archivematica:** Crucialmente, ao fazer o upload ou "finalizar" um documento no Drive Virtual, ele acionaria um processo de ingestão no Archivematica (via API ou monitoramento de pasta/bucket).

3.3. Archivematica: A Essência da Preservação Digital

- **Função:** O coração da estratégia de preservação. O Archivematica é um sistema de código aberto que implementa o modelo OAIS (Open Archival Information System), um padrão ISO para sistemas de arquivo abertos. Ele gerencia o ciclo de vida dos objetos digitais desde a ingestão até o acesso, garantindo sua **autenticidade, integridade e inteligibilidade** ao longo do tempo.
- **Vantagens:**
- o **Conformidade com OAIS:** Segue as melhores práticas internacionais para preservação digital.
- o **Código Aberto:** Permite auditoria, personalização e colaboração da comunidade.
- o **Fluxo de Trabalho Automatizado:** Automatiza tarefas complexas de preservação, como identificação de formato, normalização e geração de metadados.
- o **Cadeia de Custódia:** Registra todas as ações realizadas no objeto digital, fornecendo uma trilha de auditoria completa.
- o **Geração de AIPs e DIPs:** Cria pacotes otimizados para preservação (AIPs) e para acesso público (DIPs).
- o **Ferramentas Integradas:** Inclui ou se integra a ferramentas como FITS (File Information Tool Set) para identificação de formato, ClamAV para verificação de vírus, entre outras.
- **Implementação no Cenário:**
- o **Ingestão (Recebimento dos Documentos):** O Archivematica receberá os documentos do Drive Virtual (via API, monitoramento de bucket MinIO, ou interface de usuário interno).
- o **Pipelines de Preservação:**
 - **Identificação de Formato:** Usa ferramentas como o FITS para identificar o tipo exato de arquivo (ex: application/pdf; version="1.7"; profile="PDF/A-1b").
 - **Validação de Formato:** Verifica se o arquivo é válido e não está corrompido.
 - **Extração de Metadados:** Extrai metadados técnicos (datas de criação/modificação, autor, software de origem) e de identificação.
 - **Normalização:** Converte o documento para um ou mais formatos de preservação digital de longo prazo. Exemplos:
 - DWG/DXF (CAD) → PDF/A, DXF (versão aberta)
 - TIFF (imagens de alta resolução) → TIFF sem compressão, JPEG2000 (para preservação)

- DOCX/XLSX → PDF/A
- PDF (comum) → PDF/A
- **Geração de Checksums (Hash):** Calcula "impressões digitais" únicas (MD5, SHA-256) para cada arquivo, garantindo a integridade ao longo do tempo. Qualquer alteração no arquivo altera o checksum.
- **Geração de METS e PREMIS:** Cria XMLs que descrevem a estrutura do pacote (METS - Metadata Encoding and Transmission Standard) que descreve a estrutura do Pacote de Informação de Arquivamento (AIP) e os relacionamentos entre os arquivos. Ele também gera metadados de preservação (PREMIS - Preservation Metadata: Implementation Strategies) que registram todas as ações de preservação realizadas no objeto, como a identificação de formato, a normalização, os checksums, etc. Isso é a "certidão de nascimento" e o "histórico médico" do documento digital.
- **Compactação (Opcional):** Empacota os arquivos em formatos como BagIt ou Tar para transporte e armazenamento.
- **Deteção de Vírus:** Verifica a presença de malwares.
- o **Criação de Pacotes:**
 - **AIP (Archival Information Package):** O resultado final do processo de preservação. Um AIP contém o objeto digital original, as versões normalizadas, e todos os metadados técnicos e de preservação. Os AIPs são a "cápsula do tempo" e serão armazenados no bucket `sisduc-aips` no **MinIO**.
 - **DIP (Dissemination Information Package):** Uma versão otimizada do conteúdo para acesso público. Pode incluir versões em menor resolução, formatos mais leves ou renderizações específicas para visualização *web*. Os DIPs serão enviados para o bucket `sisduc-dips` no **MinIO**, de onde o Sisduc os acessará para publicação.
- o **Monitoramento e Relatórios:** O Archivematica fornece *logs* e relatórios detalhados sobre o estado de preservação de cada item.

4. Fluxo de Trabalho Detalhado: Do Cadastro à Preservação e Acesso

4.1. Fluxo para Usuários Internos (Cadastro e Gerenciamento de Documentos)

Este fluxo representa como um novo documento ou projeto é inserido no sistema, gerenciado e preparado para preservação e acesso.

1. **Criação/Recebimento do Documento:** Um novo mapa, planta, projeto arquitetônico ou memorial descritivo é criado ou recebido pela equipe interna do Sisduc.
2. **Upload para o Drive Virtual:**
 - o O usuário interno acessa o **Drive Virtual customizado** (via interface *web* ou aplicativo desktop).
 - o Realiza o upload do(s) arquivo(s) originais para a pasta apropriada dentro da estrutura lógica definida.
 - o Pode organizar os arquivos em pastas, renomear, adicionar metadados preliminares (via formulário do Drive Virtual).
 - o **Integração MinIO:** O Drive Virtual armazena esses arquivos no bucket `sisduc-originais` do **MinIO**.

3. **Iniciação do Processo de Preservação (Gatilho):**
 - o Ao "finalizar" um conjunto de documentos (ex: um projeto completo) no Drive Virtual, ou ao mover para uma pasta específica "para preservação", um gatilho é acionado.
 - o **Mecanismo:** Isso pode ser feito via:
 - **API Call:** O Drive Virtual faz uma chamada à API do Archivematica, instruindo-o a iniciar a ingestão dos arquivos recém-uploadados.
 - **MinIO Webhook/Event Notification:** O MinIO pode ser configurado para enviar uma notificação ao Archivematica (ou a um *microservice* intermediário) quando novos objetos são adicionados ao bucket `sisduc-originais`.
 - **Monitoramento de Pasta:** O Archivematica pode ser configurado para monitorar diretamente o bucket `sisduc-originais` ou uma pasta específica dentro dele.
4. **Ingestão e Processamento pelo Archivematica:**
 - o O **Archivematica** busca os arquivos do bucket `sisduc-originais`.
 - o Executa seu pipeline de processamento de preservação (identificação, validação, extração de metadados, detecção de vírus, normalização, geração de checksums, geração de METS/PREMIS).
 - o Cria o **AIP (Archival Information Package)**.
 - o **Armazenamento do AIP:** Envia o AIP completo para o bucket `sisduc-aips` no **MinIO**, garantindo sua preservação de longo prazo e imutabilidade.
5. **Geração e Disseminação do DIP:**
 - o Após a criação do AIP, o Archivematica automaticamente gera um **DIP (Dissemination Information Package)**.
 - o **Armazenamento do DIP:** O DIP (contendo as versões otimizadas para *web* dos documentos) é enviado para o bucket `sisduc-dips` no **MinIO**.
6. **Atualização do Sisduc e Publicação:**
 - o O Archivematica ou um *microservice* intermediário notifica o **Sisduc** que novos DIPs estão disponíveis no bucket `sisduc-dips`.
 - o O Sisduc então indexa esses documentos, vinculando-os aos seus metadados descritivos (já existentes ou adicionados no Sisduc).
 - o Os documentos ficam disponíveis para consulta pública via interface do Sisduc, apontando para os arquivos no bucket `sisduc-dips` do MinIO.
7. **Limpeza (Opcional):** Uma vez que o processamento pelo Archivematica é concluído e o DIP está no MinIO e indexado pelo Sisduc, os arquivos originais no bucket `sisduc-originais` podem ser removidos (ou movidos para um armazenamento de *cold storage*) para otimizar espaço, já que o AIP contém a cópia preservada.

Diagrama de Fluxo para Usuários Internos

Snippet de código

```
graph TD
    A[Usuário Interno] --> B(Cria/Recebe Documento)
    B --> C{Faz Upload para Drive Virtual}
    C --> D[Drive Virtual (Interface Web/App)]
    D --> E[Armazena em MinIO (sisduc-originais bucket)]
    E -- Gatilho (API Call / Webhook) --> F{Archivematica (Inicia Ingestão)}
    F --> G[Processamento de Preservação pelo Archivematica]
    G --> H[Cria AIP (Archival Information Package)]
    H --> I[Armazena AIP em MinIO (sisduc-aips bucket)]
```



```

I -- Notificação --> J[Gera DIP (Dissemination Information
Package)]
J --> K[Armazena DIP em MinIO (sisduc-dips bucket)]
K -- Notifica o Sisduc para Publicação --> L[Sisduc (Indexa e
Publica os Documentos)]
L --> M[Documento Disponível para Consulta Pública]
G --> N{Limpeza: Remove originais do sisduc-originais
(Opcional)}

```

4.2. Fluxo para Usuários Externos (Acesso e Consulta Pública)

Para o usuário externo, a interação principal permanece com o Sisduc, mas com a garantia de que o conteúdo é confiável e acessível a longo prazo.

1. **Consulta ao Sisduc:**
 - o O usuário externo acessa a interface *web* do **Sisduc**.
 - o Realiza buscas por projetos, mapas, plantas ou outros documentos.
2. **Visualização/Download:**
 - o O Sisduc exibe os resultados da busca e permite a visualização *online* ou o *download* dos documentos.
 - o **Integração MinIO:** O Sisduc recupera os arquivos diretamente do bucket *sisduc-dips* do **MinIO**, onde as versões otimizadas para *web* estão armazenadas.
3. **Garantia de Confiabilidade (Indireta):**
 - o Embora o usuário não interaja diretamente com o Archivematica, a instituição pode certificar que os documentos disponibilizados pelo Sisduc são autênticos e não corrompidos.
 - o No futuro, metadados de proveniência (checksums, histórico de normalização) poderiam ser expostos para usuários avançados que desejem verificar a autenticidade.
 - o A garantia de que, mesmo daqui a décadas, o documento poderá ser acessado e lido (devido à normalização para formatos de preservação) é um benefício crucial para o usuário externo.

Diagrama de Fluxo para Usuários Externos

Snippet de código

```

graph TD
  A[Usuário Externo] --> B{Acessa Sisduc (Interface Web)}
  B --> C[Realiza Consulta/Busca]
  C --> D[Sisduc Exibe Resultados]
  D --> E{Visualiza/Faz Download do Documento}
  E --> F[Sisduc Acessa MinIO (sisduc-dips bucket)]
  F --> G[MinIO Entrega Documento Otimizado (DIP)]
  G --> H[Documento é Exibido/Baixado pelo Usuário]

```

5. Possibilidades de Uso e Vantagens Específicas

5.1. Para Usuários Internos (Equipe Sisduc, Engenheiros, Arquitetos)

A integração do Archivematica com o Drive Virtual/MinIO redefine o gerenciamento de documentos, adicionando camadas de segurança e profissionalismo:

- **Fluxo de Trabalho Estruturado e Automatizado:** Menos trabalho manual de conversão de formatos e verificação de integridade. O sistema se encarrega de grande parte das tarefas de preservação.
- **Qualidade e Autenticidade Asseguradas na Origem:** Garante que os documentos que entram no Sisduc são autênticos e não corrompidos. Qualquer alteração ou erro é detectado no início.
- **Gestão de Formatos Complexos:** Facilita a gestão de arquivos CAD (DWG, DXF), GIS (Shapefiles), imagens de alta resolução (TIFF) e outros formatos técnicos, garantindo que as versões para preservação e acesso sejam as mais adequadas.
- **Redução de Esforços Futuros:** Evita a necessidade de migrações em massa ou recuperação de documentos corrompidos no futuro. O "trabalho pesado" de preservação é feito uma única vez na ingestão.
- **Monitoramento de Integridade:** O Archivematica mantém registros de checksums, permitindo verificações periódicas da integridade dos AIPs armazenados no MinIO, detectando qualquer corrupção de dados (bitrot).
- **Relatórios de Preservação:** A equipe pode acessar relatórios detalhados sobre o estado de preservação de cada item, incluindo histórico de normalizações, metadados extraídos e validações.
- **Apoio à Auditoria e Compliance:** A cadeia de custódia e os metadados PREMIS gerados pelo Archivematica são evidências cruciais para auditorias e para comprovar a validade legal dos documentos.

5.2. Para Usuários Externos (Cidadãos, Profissionais, Pesquisadores)

Embora a interação seja primariamente com o Sisduc, os benefícios do Archivematica se traduzem em uma experiência de uso mais confiável e duradoura:

- **Confiança na Autenticidade da Informação:** A população e os profissionais podem confiar que os documentos disponibilizados pelo Sisduc são autênticos, não foram alterados e representam a informação oficial do DF. Isso é crucial para planos urbanísticos e documentos com validade legal.
- **Acesso Garantido a Longo Prazo:** Independentemente de quais *softwares* existam no futuro, os formatos de preservação garantem que os mapas e projetos urbanísticos do DF estarão sempre disponíveis e legíveis. Isso é vital para a memória da cidade e para o planejamento contínuo.
- **Qualidade de Visualização:** As versões (DIPs) otimizadas para *web* garantem um carregamento rápido e uma visualização eficiente dos mapas e plantas na interface do Sisduc.
- **Disponibilidade Contínua:** A resiliência do MinIO e a estratégia de preservação do Archivematica minimizam o risco de documentos ficarem inacessíveis devido a falhas tecnológicas ou corrupção de dados.

- **Transparência Governamental:** Reforça o compromisso do governo do DF com a transparência e a acessibilidade da informação pública, demonstrando um investimento sério na longevidade de seus registros.
-

7. Complemento Opcional: AtoM (Access to Memory) para Acesso e Contextualização Arquivística

A integração do **AtoM (Access to Memory)** pode ser um *add-on* estratégico para o Sisduc, atuando como uma camada de descrição arquivística e disponibilização pública avançada. Embora o Sisduc possa gerenciar a publicação dos documentos otimizados (DIPs) gerados pelo Archivematica, o AtoM oferece funcionalidades especializadas para contextualizar, descrever e permitir a navegação hierárquica por grandes acervos digitais, seguindo padrões arquivísticos.

7.1. O que é o AtoM?

O AtoM é um **aplicativo web de código aberto** baseado em padrões para descrição arquivística e acesso. Ele permite que instituições de memória (arquivos, museus, bibliotecas) gerenciem e disponibilizem descrições de seus acervos, frequentemente integrando-se a repositórios digitais para acesso aos objetos digitalizados.

- **Padrões Arquivísticos:** Conforme padrões internacionais de descrição arquivística (ISAD(G), ISAAR(CPF), ISDF, ISDIAH).
- **Estrutura Hierárquica:** Permite a organização de acervos em hierarquias complexas (fundo, série, subsérie, dossiê, item), o que é ideal para documentos urbanísticos que fazem parte de projetos maiores ou processos administrativos.
- **Contextualização:** Permite a criação de entidades de autoridade (pessoas, famílias, entidades coletivas) para descrever os criadores dos documentos e o contexto em que foram produzidos, enriquecendo a informação para o usuário.
- **Interface de Acesso Pública:** Oferece uma interface de busca e navegação intuitiva para usuários, com funcionalidades como *facets* de pesquisa, histórico de pesquisas e coleções virtuais.

7.2. Como o AtoM Complementaria a Arquitetura do Sisduc?

A inclusão do AtoM transformaria o Sisduc de um sistema de "busca de documentos" em um verdadeiro "portal de pesquisa arquivística" para o patrimônio urbanístico e cartográfico do DF.

7.2.1. Fluxo Integrado com Archivematica e Sisduc

1. **Início da Ingestão no Archivematica:** O fluxo de ingestão no Archivematica (do Drive Virtual para MinIO e Archivematica) permanece o mesmo, gerando AIPs e DIPs.
2. **Disseminação do DIP para o AtoM:**
 - o Após a geração do DIP, o **Archivematica** não só envia o DIP para o bucket `sisduc-dips` do MinIO, mas também pode **notificar o AtoM** (via API) sobre a existência de um novo documento digital e seus metadados de acesso.
 - o O AtoM, por sua vez, "linka" ou importa os metadados descritivos básicos do documento.
3. **Descrição Arquivística no AtoM:**
 - o Um arquivista ou bibliotecário no **AtoM** faria o trabalho de **descrição arquivística aprofundada**. Isso inclui:
 - **Hierarquização:** Organizar o documento dentro de um fundo (ex: "Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Habitação"), uma série (ex: "Projetos de Urbanismo"), e um item específico (ex: "Projeto Arquitetônico do Setor X").
 - **Contextualização:** Vincular o documento a entidades de autoridade (ex: "Arquiteto Fulano de Tal", "Empresa de Engenharia XYZ").
 - **Enriquecimento de Metadados:** Adicionar metadados descritivos padronizados (Dublin Core, etc.) de forma mais rica e contextualizada do que o Sisduc atual talvez permita.
 - **Conexão aos Arquivos:** O AtoM exibiria a descrição arquivística do documento e, para visualização ou *download*, criaria um link direto para o DIP correspondente no bucket `sisduc-dips` do MinIO.
4. **Acesso Público via AtoM (e/ou Sisduc):**
 - o **Acesso Primário (Opcional):** O AtoM se tornaria a principal interface para pesquisas arquivísticas de longo prazo, permitindo aos usuários navegar pelas hierarquias, pesquisar por criadores, datas e tópicos.
 - o **Integração Sisduc ↔ AtoM:** O **Sisduc** poderia ter links profundos para as descrições no AtoM, permitindo que, ao encontrar um documento no Sisduc, o usuário possa "ir para o registro arquivístico completo" no AtoM para obter mais contexto. Reciprocamente, o AtoM poderia ter links de volta para registros relacionados no Sisduc.

Diagrama de Fluxo (Com AtoM)

Snippet de código

```
graph TD
    A[Usuário Interno] --> B(Cria/Recebe Documento)
    B --> C{Faz Upload para Drive Virtual}
    C --> D[Drive Virtual (Interface Web/App)]
    D --> E[Armazena em MinIO (sisduc-originais bucket)]
    E -- Gatilho (API Call / Webhook) --> F{Archivematica (Inicia Ingestão)}
    F --> G[Processamento de Preservação pelo Archivematica]
    G --> H[Cria AIP (Archival Information Package)]
    H --> I[Armazena AIP em MinIO (sisduc-aips bucket)]
    I -- Notificação --> J[Gera DIP (Dissemination Information Package)]
    J --> K[Armazena DIP em MinIO (sisduc-dips bucket)]
    J -- Envia Metadados e Link do DIP --> P{AtoM (Sistema de Descrição Arquivística)}
```

```

P --> Q[Arquivista/Técnico: Descreve, Hierarquiza,
Contextualiza no AtoM]
K -- Notifica o Sisduc para Publicação --> L[Sisduc (Indexa e
Publica os Documentos)]
L --> M[Documento Disponível para Consulta Pública (via
Sisduc)]
M -- Link opcional --> P
Q -- Publicação Pública --> R[AtoM (Interface de Acesso
Público)]
R --> S[Usuário Externo (Pesquisa Contextualizada)]
S -- Acessa DIP via AtoM --> K
G --> N{Limpeza: Remove originais do sisduc-originais
(Opcional)}

```

7.3. Vantagens da Inclusão do AtoM

- **Enriquecimento da Descrição:** Permite uma descrição arquivística muito mais rica e padronizada do que sistemas de gestão de documentos genéricos.
- **Contexto e Proveniência:** Ajuda os usuários a entenderem não apenas o que é o documento, mas quem o criou, quando, onde e por que, estabelecendo a **proveniência** e o **contexto** arquivístico.
- **Navegação Hierárquica:** Facilita a pesquisa de grandes coleções, permitindo que os usuários explorem fundos, séries e dossiês de documentos relacionados, em vez de apenas buscar por itens individuais.
- **Padrões Internacionais:** Adere a padrões arquivísticos (ISAD(G), ISAAR(CPF)), aumentando a interoperabilidade e a profissionalização da gestão do acervo.
- **Comunidade de Suporte:** Como software de código aberto, o AtoM tem uma comunidade ativa e é amplamente utilizado por arquivos e bibliotecas em todo o mundo.
- **Flexibilidade de Acesso:** Permite que o Sisduc continue a ser a interface principal para consultas rápidas, enquanto o AtoM oferece um acesso mais aprofundado e contextualizado para pesquisadores e usuários que precisam entender o "arquivo" como um todo.
- **Otimização do Sisduc:** O Sisduc poderia focar em suas funcionalidades primárias de busca e visualização, delegando a complexidade da descrição arquivística e contextualização ao AtoM.

7.4. Desafios da Inclusão do AtoM

- **Complexidade Adicional:** Introduce mais um sistema na arquitetura, aumentando a complexidade de implementação, integração e manutenção.
 - **Recursos Humanos Especializados:** Requer profissionais com conhecimento em arquivologia e descrição arquivística para utilizar e gerenciar o AtoM efetivamente.
 - **Integração de Metadados:** Exige um mapeamento cuidadoso dos metadados entre Sisduc, Archivematica e AtoM para garantir consistência e evitar retrabalho.
 - **Sincronização:** Definir como os dados fluirão entre o Sisduc (cadastro), Archivematica (preservação) e AtoM (descrição e acesso) exige um plano de integração robusto.
-

8. Conclusão Final

A ideia de transformar a mapoteca digital do Sisduc em um "drive virtual" com MinIO, e principalmente, integrá-la ao Archivematica, é um passo estratégico fundamental para a segurança, confiabilidade e perenidade dos importantes documentos urbanísticos e cartográficos do Distrito Federal.

O **Archivematica** não é apenas um repositório, mas um processador e empacotador de informações digitais, que adiciona as camadas críticas de autenticidade, integridade, e acessibilidade a longo prazo que nenhum sistema de "drive virtual" ou armazenamento de objetos por si só pode oferecer.

A **inclusão opcional do AtoM** eleva ainda mais a arquitetura, transformando a forma como os documentos são descritos e contextualizados. Para os usuários internos, significa um fluxo de trabalho mais estruturado para o cadastro, com garantias de qualidade e autenticidade. Para os usuários externos, traduz-se em acesso a informações governamentais de alta confiabilidade, com a certeza de que esses documentos estarão disponíveis e íntegros por muitos e muitos anos, com um contexto arquivístico rico.

Essa abordagem posiciona o Sisduc como um modelo de referência em gestão e preservação do patrimônio digital, alinhado às melhores práticas globais.

9. Próximos Passos Sugeridos

1. **Estudo de Viabilidade Aprofundado:** Realizar um estudo técnico mais detalhado para estimar requisitos de infraestrutura, custos, tempo de desenvolvimento e recursos humanos necessários para todos os componentes (incluindo AtoM).
2. **Definição Detalhada de Requisitos:** Levantar requisitos específicos com os usuários internos e externos para o Drive Virtual, o Sisduc e as interfaces de acesso (incluindo as necessidades de descrição no AtoM).
3. **Desenho da Arquitetura Detalhada:** Aprofundar o desenho técnico, incluindo APIs, *schemas* de metadados (incluindo padrões arquivísticos para AtoM), estrutura de buckets MinIO e configurações do Archivematica.
4. **Desenvolvimento de Prova de Conceito (PoC):** Implementar uma pequena PoC para validar a integração de *todos* os componentes e os fluxos de trabalho principais.
5. **Plano de Migração de Dados:** Elaborar um plano robusto para a migração dos documentos existentes para o novo sistema, passando-os pelo Archivematica e, se aplicável, descrevendo-os no AtoM.
6. **Planejamento de Treinamento:** Desenvolver materiais e sessões de treinamento para as equipes (TI, arquivistas, usuários finais).