

## OntoMuseu - Uma Ontologia de Referência para Catalogação e Padronização de Obras em Museus: Estudo de Caso do Museu da Abolição

Rodrigo Hilario da Rocha<sup>1</sup>, Maria das Graças da Silva Teixeira<sup>2</sup>, Daniela Lucas da Silva Lemos<sup>3</sup>

**Resumo:** *O patrimônio cultural representa um conjunto de bens materiais e imateriais que refletem a memória, a identidade e a história de uma sociedade. No contexto dos museus, gerir tais bens são atividades que exigem estratégias de organização da informação e do conhecimento, sobretudo diante da digitalização de acervos e multiplicidade de fontes de dados. Assim, este trabalho apresenta uma ontologia no domínio museológico, tendo como estudo de caso o Museu da Abolição, que está sob gestão do Instituto Brasileiro de Museus, e teve como foco a patrimonialização, o item de coleção, o museu e a tecnologia da informação aplicada. Foi utilizada a metodologia Extended Systematic Approach for Building Ontologies em conjunto com a linguagem OntoUML, com as diretrizes da ontologia de fundamentação Unified Foundational Ontology. O resultado é uma representação gráfica que organiza conceitos, relações e restrições do domínio, além de um glossário de termos, abrangendo desde conceitos sobre catalogação e digitalização até ações de preservação, gestão e difusão digital de acervos. Pretende-se oferecer um artefato de representação conceitual que auxilie na padronização, interoperabilidade, recuperação de informação, agregação e compreensão do domínio, dando suporte não apenas a gestão do patrimônio cultural, mas também a ampliação do acesso, uso e reúso da informação por pesquisadores, instituições e sociedade em geral, seja por meio da melhoria da comunicação entre agentes desse processo, seja por meio de uma representação do conhecimento a ser usada em tecnologias da informação.*

**Palavras-chave:** *Catalogação; Controle Bibliográfico; Metadados. Modelos conceituais.*

---

<sup>1</sup> Graduado em Ciência da Computação pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)

E-mail: rodrigorhrhilario@gmail.com - ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-6187-3433>

<sup>2</sup> Doutora em Ciência da Computação pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES); mestre em Informática pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)

E-mail: maria.teixeira@ufes.br - ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0398-8029>

<sup>3</sup> Doutora em Ciência da Informação pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG); mestre em Ciência da Informação pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

E-mail: daniela.l.silva@ufes.br - ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1565-7366>

## 1. Introdução

A digitalização de acervos museológicos e culturais é uma estratégia essencial para a preservação da memória histórica, artística e cultural, democratizando o acesso e promovendo a organização de um crescente volume de dados. Esse movimento foi impulsionado por avanços tecnológicos e desafios emergentes, como a necessidade de mitigar riscos físicos e ambientais que ameaçam os acervos, como o incêndio do Museu Nacional e a pandemia da COVID-19 (Agência Universitária de Notícias da USP, 2019).

O patrimônio cultural é um reflexo da identidade histórica e social de um povo (Marcondes, 2024). No Brasil, os museus desempenham um papel fundamental na preservação e disseminação desse patrimônio, permitindo que a sociedade tenha acesso a documentos, artefatos e registros que narram a sua história. No entanto, a falta de padronização na organização dessas informações, entre outros problemas, dificulta a interoperabilidade entre diferentes sistemas museológicos e acadêmicos, comprometendo a acessibilidade e a preservação dessas memórias, como por exemplo, a catalogação e a patrimonialização de itens em acervos históricos afro-brasileiros (Lemos & Coelho Júnior, 2023).

A patrimonialização consiste no processo de reconhecimento, proteção e valorização de bens culturais e históricos, envolvendo a atuação do Estado, das instituições e da sociedade na identificação, catalogação e preservação de elementos que expressam a identidade coletiva (IPHAN, 2014). Nesse contexto, os Cultural Heritage Objects (CHO) correspondem a artefatos deslocados de seu ambiente original e incorporados ao espaço museológico, onde passam por um processo de ressemantização que lhes atribui novos significados e os consolida como parte do patrimônio cultural socialmente reconhecido (Marcondes, 2024).

A documentação de acervos culturais desempenha papel central na preservação, na disseminação e no acesso ao patrimônio cultural, ao estabelecer padrões descritivos que asseguram a consistência, a interoperabilidade e a recuperação da informação. Nesse contexto, as diretrizes do Cataloging Cultural Objects (CCO) ressaltam que uma catalogação eficaz depende da definição de metadados padronizados, da estruturação lógica das informações e do uso de terminologias controladas, de modo a garantir que cada obra ou artefato seja adequadamente identificado, interpretado e relacionado a outros recursos informacionais (Baca *et al.*, 2006). A adoção de metodologias formais de catalogação, portanto, não apenas aprimora a organização dos acervos, como também favorece a integração entre instituições culturais, ampliando as possibilidades de pesquisa e de acesso qualificado à informação.

Problemas recorrentes na representação e na recuperação da informação em sistemas documentais, como ambiguidades terminológicas e inconsistências semânticas,

têm sido tradicionalmente mitigados por meio do uso de vocabulários controlados. Esses instrumentos possibilitam a identificação de recursos e documentos, tanto no processo de descrição, nos aspectos descritivo e temático, quanto no processo de busca, ao alinhar os termos utilizados pelos usuários aos conceitos previamente normalizados. Dessa forma, os vocabulários controlados contribuem para a padronização da linguagem documentária e para a melhoria da precisão na recuperação da informação, ao reduzir variações linguísticas e interpretações ambíguas nos sistemas de informação cultural (Marcondes, 2024). Contudo, a literatura científica e a prática profissional indicam que ontologias constituem modelos de representação semântica mais sofisticados do que os vocabulários controlados tradicionais. As ontologias permitem uma modelagem conceitual mais expressiva, ao incorporar não apenas termos ou conceitos, mas também instâncias, propriedades, relacionamentos e restrições formais entre os recursos descritos.

No contexto do patrimônio cultural digital, especialmente em cenários que envolvem objetos multimídia e representações tridimensionais, a adoção de modelos ontológicos alinhados ao CIDOC *Conceptual Reference Model* (CRM) tem se mostrado estratégica (Lemos, 2025). A partir da revisão de casos de uso na literatura, destacam-se modelos conceituais derivados ou compatíveis com esse referencial, tais como o Object-Oriented Library Reference Model (LRMoo), o Linked Art e o CRMdig. Esses modelos ampliam o escopo do CIDOC CRM ao contemplar, respectivamente, a integração entre dados bibliográficos e museológicos, a publicação de dados culturais em ambientes de dados vinculados e a documentação dos processos de digitalização. Assim, tais ontologias oferecem suporte formal à descrição, à contextualização e à preservação de objetos culturais digitais, incluindo artefatos tridimensionais, reforçando o papel das ontologias como elementos centrais para a catalogação semântica do patrimônio cultural. A adoção de ontologias e modelos semânticos, portanto, torna-se fundamental para aprimorar a organização de acervos digitais e garantir a interoperabilidade entre diferentes bases de dados. Essas iniciativas fortalecem a preservação da memória coletiva, ampliam o alcance e a disseminação qualificada do conhecimento museológico, assegurando que o patrimônio de um povo permaneça acessível e documentado para futuras gerações.

Diante dos desafios relacionados à padronização e à interoperabilidade na catalogação de acervos étnico-raciais, este artigo tem como objetivo desenvolver uma ontologia de referência para a catalogação e padronização das obras presentes no acervo do Museu da Abolição, localizado em Recife (PE) (Museu da Abolição, 2025). A ontologia foi construída por meio da metodologia Extended Systematic Approach for Building Ontologies (SABiOx) (Aguiar, 2024), com fundamentação na Unified Foundational Ontology (UFO) (Guizzardi, 2005). A escolha do museu como estudo de caso justifica-se por sua relevância histórica na preservação da memória afro-brasileira e pela necessidade de estruturar de forma consistente as informações de seu acervo. Ao

adotar um recorte específico, buscou-se viabilizar uma modelagem conceitualmente precisa e alinhada à realidade institucional, favorecendo a organização, a representação e a interoperabilidade das informações no domínio museológico.

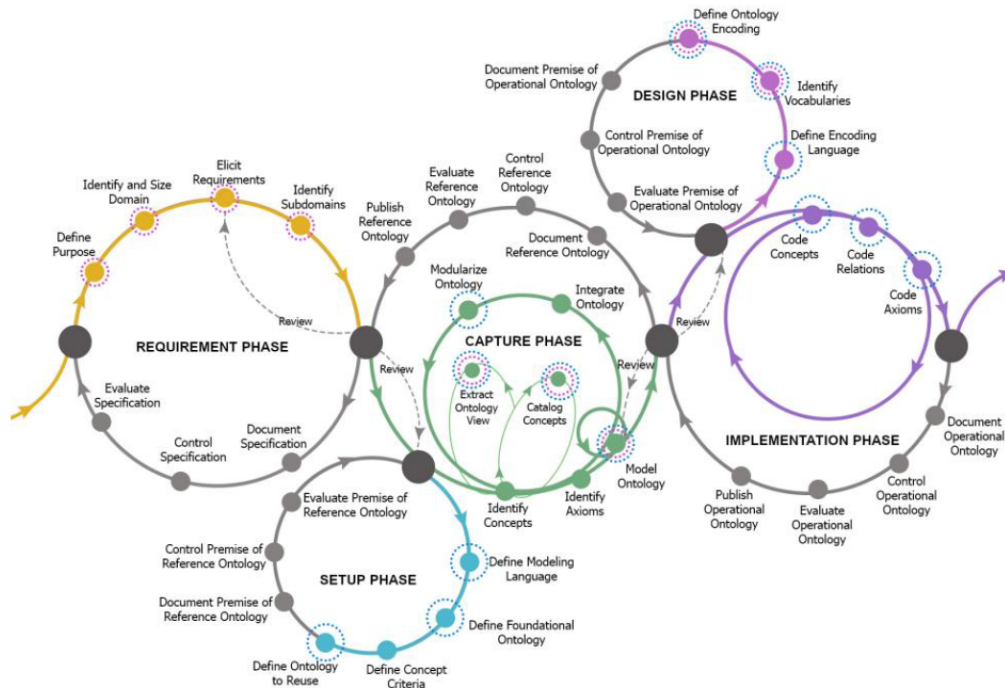
A escolha de UFO se justifica por ser uma ontologia de fundamentação que oferece suporte à construção de modelos conceituais semanticamente precisos e estruturados com base em princípios ontológicos sólidos. Sua organização em diferentes camadas possibilita representar aspectos variados da realidade de maneira integrada e coerente, o que a torna especialmente adequada para a modelagem conceitual em contextos complexos, como o patrimônio cultural. A adoção desses conceitos estruturais permitiu representar não apenas as entidades do acervo, mas também as múltiplas relações históricas, sociais e simbólicas que atravessam os objetos museológicos, favorecendo sua integração com repositórios digitais e sistemas informacionais interoperáveis.

## 2. Metodologia

A metodologia utilizada para o desenvolvimento da ontologia foi a SABiOx, em conjunto com a UFO, proporcionando uma base sólida para a construção da ontologia proposta.

A escolha de UFO se justifica por ser uma ontologia de fundamentação que oferece suporte à construção de modelos conceituais semanticamente precisos e estruturados com base em princípios ontológicos sólidos. Sua organização em diferentes camadas possibilita representar aspectos variados da realidade de maneira integrada e coerente, o que a torna especialmente adequada para a modelagem conceitual em contextos complexos, como o patrimônio cultural. A adoção desses conceitos estruturais permitiu representar não apenas as entidades do acervo, mas também as múltiplas relações históricas, sociais e simbólicas que atravessam os objetos museológicos, favorecendo sua integração com repositórios digitais e sistemas informacionais interoperáveis.

A escolha da SABiOX se justifica por sua aplicação mais otimizada, objetiva e didática em relação a SABiO (Falbo, 2014). SABiOx é uma extensão de SABiO, incorporando princípios de metodologias ágeis, como o Scrum, e fornecendo mais detalhes sobre as atividades que compõem seus processos. Scrum é um *framework* leve e simples de entender, criado para auxiliar pessoas e equipes a resolverem problemas complexos de forma produtiva e criativa, entregando produtos de alto valor (Schwaber; Sutherland, 2013). Além de possuir forte relação com a UFO (Aguiar; Souza, 2024). A metodologia SABiOx se encontra identificada na Figura 1.



**Figura 1. A metodologia SABiOx**  
**Fonte: Aguiar & Souza (2024)**

Conforme ilustrado na Figura 1, a metodologia SABiOx compreende diferentes fases que orientam o desenvolvimento sistemático de ontologias. Neste artigo, por se tratar de uma ontologia de referência, as fases de Projeto e Implementação não foram consideradas, uma vez que são voltadas à especificação tecnológica e à codificação operacional da ontologia. Assim, a aplicação da metodologia concentrou-se nas etapas anteriores, que envolvem a definição do domínio, o levantamento de requisitos e a modelagem conceitual fundamentada na UFO.

## 2.1. Fase de Requisitos

A fase de requisitos na SABiOx tem como objetivo identificar e registrar as necessidades que a ontologia deve atender. Nela, são levantadas as informações que devem ser representadas, as principais entidades do domínio, suas relações e os requisitos de qualidade associados ao modelo. Durante essa fase, também optou-se por criar um modelo conceitual preliminar, cuja maior preocupação era identificar os principais conceitos e relações do domínio, sem se ater a detalhes e formalizações.

## 2.2. Fase de Configuração

A modelagem foi realizada utilizando o editor de UML Visual Paradigm (Visual Paradigm, 2024), versão community, uma ferramenta que permite a integração com o OntoUML Plugin, disponibilizado no GitHub (Ontouml, 2025), viabilizando a aplicação das diretrizes de UFO (Suchánek, 2022).

Durante a fase de Configuração do SABiOx, foi realizada uma análise criteriosa de ontologias do domínio do patrimônio cultural, como *CIDOC CRM* e a *IAO – Information Artefact Ontology* (Ceusters & Smith, 2015). Embora ambas apresentem estruturas conceituais relevantes e amplamente reconhecidas, optou-se por adiar seu reuso direto nesta versão da OntoMuseu. Essa decisão decorre do fato de que tais ontologias possuem escopo mais amplo e genérico, o que demandaria um esforço significativo de adaptação ao foco específico deste artigo, voltado à catalogação e patrimonialização de obras afro-brasileiras a partir de uma modelagem conceitual de referência fundamentada na UFO. Assim, priorizou-se uma modelagem mais enxuta e alinhada às particularidades do domínio, mantendo-se, contudo, a possibilidade de integração futura dessas ontologias em versões mais amadurecidas da proposta.

O *CIDOC CRM* é um modelo conceitual muito adotado na documentação de patrimônio cultural. Ele funciona como uma ontologia formal, permitindo a integração de informações dispersas e possibilitando que pesquisadores, administradores e o público explorem questões complexas sobre o passado. Ao fornecer definições e uma estrutura formal para descrever conceitos e relações explícitas e implícitas, o *CIDOC CRM* promove a interoperabilidade entre diferentes sistemas, independentemente do *Software* ou dos esquemas de dados utilizados (*CIDOC CRM*, 2024).

O modelo base do *CIDOC CRM* define classes e relações fundamentais, podendo ser expandido com extensões modulares voltadas para necessidades específicas, como documentação bibliográfica e geoinformática. Essas extensões mantêm compatibilidade com o modelo central, assegurando integração e consistência da informação.

Além do *CIDOC CRM*, há ontologias específicas para representar documentos e os processos que os envolvem, como a *IAO*, uma ontologia de referência voltada para a modelagem de artefatos informacionais, abrangendo documentos físicos e digitais, metadados e registros processuais. Sua estrutura conceitual possibilita a definição precisa de entidades documentais, suas origens, relações contextuais e processos relacionados à criação, modificação e uso desses documentos.

### 2.3. Fase de Captura

Nessa fase, conceitos, relações e axiomas são formalizados em diagramas OntoUML fundamentados na UFO, assegurando maior precisão semântica. Isso resultou na criação de diagramas conceituais que organizam as entidades centrais (museu, acervo, coleção, item de coleção catalogado, processos de patrimonialização e infraestrutura tecnológica).

Durante o processo de validação, foram realizadas revisões sistemáticas dos nomes das entidades e relacionamentos, bem como das cardinalidades e dos estereótipos UFO associados, assegurando aderência conceitual à realidade representada. Também foi verificado se a ontologia atendia aos requisitos funcionais (Questões de Competência) e não funcionais, por meio da análise das relações entre os conceitos modelados. A validação contou ainda com a participação de duas especialistas: uma do domínio da Ciência da Informação, responsável por avaliar a aderência do modelo à organização de acervos digitais, e outra em ontologias, que garantiu conformidade com os princípios da UFO. Esse processo contribuiu para fortalecer a qualidade semântica e estrutural da OntoMuseu, ampliando sua robustez, aplicabilidade e interoperabilidade.

### 2.4. Domínio

#### 2.4.1 Museu da Abolição

O estudo de caso de OntoMuseu é o Museu da Abolição (MAB), localizado em Recife, Pernambuco (Museu da Abolição, 2025), servindo como ponto de partida para entender o próprio domínio da museologia. Esse domínio é estruturado em duas dimensões: horizontal e vertical. Na dimensão horizontal, estão os conceitos relacionados ao acervo cultural e histórico, incluindo obras, artefatos, documentos, fotografias, técnicas de produção, materiais, origens geográficas e temporais, além das relações entre tais objetos (Aguiar & Souza, 2024). A dimensão vertical descreve a estrutura organizacional do museu, incluindo diretrizes de preservação, normas de catalogação e gestão do acervo.

O MAB é uma instituição de referência na preservação da memória da escravidão e da luta pela liberdade no Brasil. Instalado em um casarão histórico do século XIX, foi oficialmente criado em 1957 pelo presidente Juscelino Kubitschek, por meio da Lei Federal nº 3.357, em homenagem aos abolicionistas João Alfredo e Joaquim Nabuco. Aberto ao público em 1983, tornou-se um dos principais espaços museológicos do país voltados para a história da população negra e a resistência ao regime escravocrata (Museu da Abolição, 2025).

#### 2.4.2 Estrutura e Acervo do Museu

O MAB possui um acervo diversificado, com documentos históricos, fotografias, obras de arte e objetos etnográficos relacionados à cultura afro-brasileira. O acervo da instituição está organizado em três principais coleções (Museu da Abolição, 2025): coleção inicial, coleção fotográfica e coleção receita federal, que reflete a variedade de itens associados ao museu.

A preservação desse acervo é essencial para garantir a integridade do patrimônio cultural e ampliar a compreensão da diáspora africana no Brasil. Além disso, o MAB está vinculado ao Instituto Brasileiro de Museus (IBRAM), responsável pela administração de 30 museus no Brasil.

Atualmente, 20 dos museus associados ao IBRAM utilizam o Tainacan (Tainacan, 2025), um *Software* livre e gratuito voltado para a gestão e publicação de coleções digitais, permitindo que museus disponibilizem seus acervos online, de forma acessível e organizada. Projetado para ser interoperável, o Tainacan facilita a integração com outros sistemas e a utilização de dados abertos, aprimorando a busca e a recuperação de informações nos museus que fazem parte do projeto Brasiliana Museus, promovendo maior visibilidade e acessibilidade ao patrimônio cultural brasileiro (Martins *et al.*, 2022). A adoção do Tainacan foi um dos fatores determinantes para a escolha do MAB como estudo de caso neste trabalho, pois a compatibilidade entre ontologias e repositórios digitais é essencial para garantir a aplicação prática da proposta desenvolvida. Embora existam outros museus relevantes para a história e cultura afro-brasileira, como o Museu Afro Brasil (SP) (Museu Afro Brasil, 2025), o MUHCAB – Museu da História e da Cultura Afro-Brasileira (RJ) (Muhcab, 2025) e o MUCANE – Museu Capixaba do Negro (ES) (Mucane, 2025), nenhum deles se integra atualmente ao Tainacan.

A plataforma Brasiliana Museus é uma iniciativa que conecta acervos de diversas instituições culturais brasileiras em um repositório digital acessível ao público. Por meio dessa plataforma, qualquer museu brasileiro pode disponibilizar a documentação de registros, ampliando a visibilidade e o acesso ao patrimônio cultural (Brasiliana Museus, 2025).

A padronização na catalogação de acervos ainda representa um desafio para muitos museus e instituições de patrimônio cultural, principalmente no que diz respeito à integração semântica entre sistemas informacionais. Iniciativas como o Inventário Nacional de Bens Culturais Musealizados (INBCM) contribuem para a uniformização de registros, promovendo maior interoperabilidade e compartilhamento de dados entre museus brasileiros. No entanto, o INBCM foi concebido com foco na gestão administrativa e no controle patrimonial dos bens musealizados, operando em um nível predominantemente descritivo e classificatório (Ministério da Cultura, 2021), não sendo

concebido, a priori, como um modelo de catalogação que almeja requisitos descritivos únicos e singulares, vocabulários padronizados, indexação, localização, acesso e recuperação da informação (Lemos & Coelho Júnior, 2023)

O Cataloging Cultural Objects surgiu nesse contexto, estabelecendo diretrizes baseadas em padrões existentes para a seleção, organização e formatação dos dados usados no preenchimento de metadados de registros catalográficos associados a itens culturais. Assim, sua adoção possibilita maior consistência na descrição das obras e facilita a recuperação da informação em ambiente digital.

A estrutura proposta pelo Cataloging Cultural Objects é fundamentada em dimensões analíticas que garantem uma organização eficiente das informações de catalogação (Marcondes, 2024). Essas dimensões incluem:

- Nomeação do Objeto: define as formas de referência a uma obra, estabelecendo o que está sendo catalogado.
- Informações sobre o Criador: identifica o(s) criador(es) da obra, podendo ser pessoa física ou jurídica, conhecida pelo nome ou anônima.
- Informações Estilísticas, Culturais e Cronológicas: descreve características estilísticas, origens culturais e a data de criação ou concepção da obra.
- Características Físicas: documenta a aparência e os atributos físicos da obra.
- Localização e Geografia: registra dados geográficos e de localização, incluindo a posição atual, locais históricos, local de criação e local de descoberta.
- Classificação: relaciona a obra a outras de características semelhantes, geralmente dentro de um esquema organizacional de um repositório ou coleção específica.
- Descrição: agrega notas descritivas, oferecendo um panorama detalhado do conteúdo e do contexto da obra.

Destaca-se que a estrutura do INBCM não foi projetada para lidar com requisitos mais complexos, como a representação de relações semânticas, o uso de vocabulários padronizados, a indexação avançada ou a navegação em sistemas de recuperação de informação mais robustos. Nesse contexto, o MAB, mesmo integrando o INBCM, apresenta limitações quanto à organização conceitual de seu acervo. Isso evidencia a necessidade de modelos mais sofisticados, como as ontologias, capazes de oferecer maior expressividade semântica e suporte à interoperabilidade em redes digitais e ambientes colaborativos de compartilhamento de conhecimento (Marcondes, 2024).

### 3. Resultados

O propósito de OntoMuseu é representar os conceitos relacionados às obras do acervo do Museu da Abolição, possibilitando sua catalogação e padronização de descrições de forma estruturada e consistente. Atualmente, a organização e classificação de itens em acervos culturais frequentemente carecem de uma estrutura formalizada que facilite a interoperabilidade entre diferentes sistemas de informação, além de promover a preservação e disseminação do conhecimento histórico-cultural. Além disso, a qualidade dos dados é um fator fundamental para assegurar a integridade, usabilidade e confiabilidade das informações registradas. Embora os dados sobre as obras já existam, é necessário qualificá-los, garantindo maior precisão, confiabilidade, acurácia, integridade, consistência, completude, validade, pontualidade e acessibilidade das informações (Chapman, 2005; Lemos & Coelho Júnior, 2023)

Desse modo, para atender a essas necessidades, a ontologia deve contemplar tanto requisitos funcionais, que definem suas capacidades para representar, organizar e recuperar informações sobre os itens do acervo, como a identificação de materiais, rastreabilidade da procedência e interconexão entre os itens, quanto requisitos não funcionais, como o emprego de uma ontologia de fundamentação, que garante a qualidade, interoperabilidade e eficiência do modelo. Isso assegura que a ontologia seja modular, reutilizável, acessível e compatível com outras ontologias e redes de informação museológicas, ampliando sua aplicabilidade e integração em sistemas mais amplos.

Para a formulação dos requisitos funcionais adotou-se como referência o *Cataloging Cultural Objects* (CCO), um padrão que fornece diretrizes para a estruturação de metadados em registros catalográficos de obras culturais. Diferentemente de comunidades de bibliotecas e arquivos, que contam com regras bem estabelecidas como as *Anglo-American Cataloguing Rules* (AACR, em português, Regras de Catalogação Anglo-Americanas) e o *Describing Archives: A Content Standard* (DACS, em português, Padrão de Conteúdo para Descrição de Arquivos), a comunidade de patrimônio cultural nos Estados Unidos historicamente carecia de diretrizes padronizadas que atendessem às especificidades dos objetos culturais únicos (Baca *et al.*, 2006).

Para a OntoMuseu, essa fase foi executada a partir do levantamento de documentos institucionais sobre o Museu da Abolição, da análise de padrões de catalogação já consolidados (como o *Cataloging Cultural Objects* – CCO) e de reuniões quinzenais de discussão com especialista de domínio. A principal atividade consistiu em mapear questões de competência que serviriam como guia para a modelagem posterior, descritas a seguir.

### 3.1 Requisitos Funcionais e Não Funcionais

Os principais usuários da OntoMuseu serão os curadores do Museu da Abolição, pessoas que frequentam o museu e pesquisadores da cultura e da história afro-brasileira. Para garantir que a ontologia seja efetivamente utilizada, é fundamental que sua estrutura e interface sejam acessíveis e intuitivas, permitindo que esses usuários naveguem, insiram e atualizem informações de forma ágil e eficiente. Dessa forma, a usabilidade desempenha um papel essencial na adoção e no engajamento contínuo com a ontologia, assegurando que ela permaneça relevante, alinhada aos avanços acadêmicos e adaptável às mudanças no acervo ao longo do tempo.

Uma ontologia é projetada para responder a uma variedade de questões de competência - os requisitos do artefato - relacionadas ao acervo de objetos de estudo, denominados itens de coleção. Sendo assim, os principais requisitos funcionais identificados são:

Sobre o item de coleção:

1. Qual é o material que o compõe?
2. Qual foi a técnica utilizada em sua criação?
3. Qual é a dimensão (altura, largura, peso) do item?
4. O item possui algum dano ou sinal de deterioração?
5. Existem réplicas deste item?

Contexto Histórico e Cultural:

1. Qual é a origem geográfica do item?
2. Qual é o contexto histórico associado ao item?
3. Qual é a relevância cultural do item dentro da história afro-brasileira?

Sobre a Conservação:

1. Qual é o estado atual de conservação do item?
2. Quais medidas de preservação são necessárias para este item?
3. O item foi restaurado anteriormente? Se sim, quais técnicas foram empregadas?

Relações e Integrações:

1. O item está relacionado a outros itens dentro do acervo?
2. A que coleção específica este item pertence?
3. Em qual setor do museu o item está armazenado ou exposto?

Sobre o Uso e Exibição:

1. O item pode ser emprestado para exposições externas? Quais critérios devem ser atendidos?

2. O item já foi digitalizado para exibição virtual?

Sobre Metadados e Classificação:

1. A que coleção o item pertence?
2. Qual é o código ou identificação única do item no acervo?
3. Quais palavras-chave ou categorias podem ser atribuídas a este item?

Sobre Procedência e Legado de item:

1. Como o item foi adquirido pelo museu (compra, doação, escavação)?
2. Quem são os possíveis criadores ou donos originais do item?
3. Qual o histórico de propriedade deste item?

Sobre o Museu:

1. Qual a localização do museu?
2. O museu possui um catálogo digital acessível ao público?
3. O museu possui parcerias com outras instituições para intercâmbio de acervos?
4. O museu possui gestão e publicação de coleções digitais?

Sobre a Coleção:

1. Quais são os critérios utilizados pelo museu para definir uma coleção?
2. Há uma curadoria responsável pela gestão e preservação dessa coleção?
3. A coleção é temática, cronológica ou baseada em outro critério de organização?

Sobre o Acervo:

1. Como os itens do acervo são organizados e classificados?
2. O acervo do museu está integrado a bancos de dados ou redes de museus?

Quanto aos requisitos não funcionais, OntoMuseu tem como características:

- Ser modularizada para facilitar a reutilização por outras ontologias;
- Ser passível de incorporação a uma rede de ontologias para facilitar a reutilização de outras ontologias e, conseqüentemente, ampliar suas próprias possibilidades de reutilização e associação;
- Ser definida a partir de fontes de conhecimento reconhecidas na área de Museologia, além do conhecimento consensual do domínio por especialistas da área e possíveis áreas interligadas;
- Seja fundamentada por uma ontologia de fundamentação para reutilizar componentes ontológicos compromissos e axiomas já consensualmente estabelecidos, facilitando a interoperabilidade semântica com outros modelos que adotem a mesma fundamentação.

- Considerar diferentes níveis de granularidade, dada a quantidade significativa de metadados a serem organizados.

A avaliação da OntoMuseu foi conduzida a partir de duas estratégias complementares, de forma a assegurar tanto a consistência conceitual do modelo quanto sua aderência aos requisitos estabelecidos na fase de levantamento.

A primeira estratégia consistiu em reuniões com uma especialista da área de ciência da informação, que contribuiu para a validação dos conceitos adotados e para a identificação de ajustes na estrutura da ontologia. Nessas interações foram discutidos pontos como a forma de representação da procedência dos itens, a distinção entre itens originais e réplicas, e a importância de registrar não apenas os aspectos materiais das obras, mas também suas dimensões históricas e socioculturais. Assim, a ontologia foi refinada para contemplar recomendações específicas, garantindo maior alinhamento ao domínio e maior precisão semântica na descrição dos artefatos.

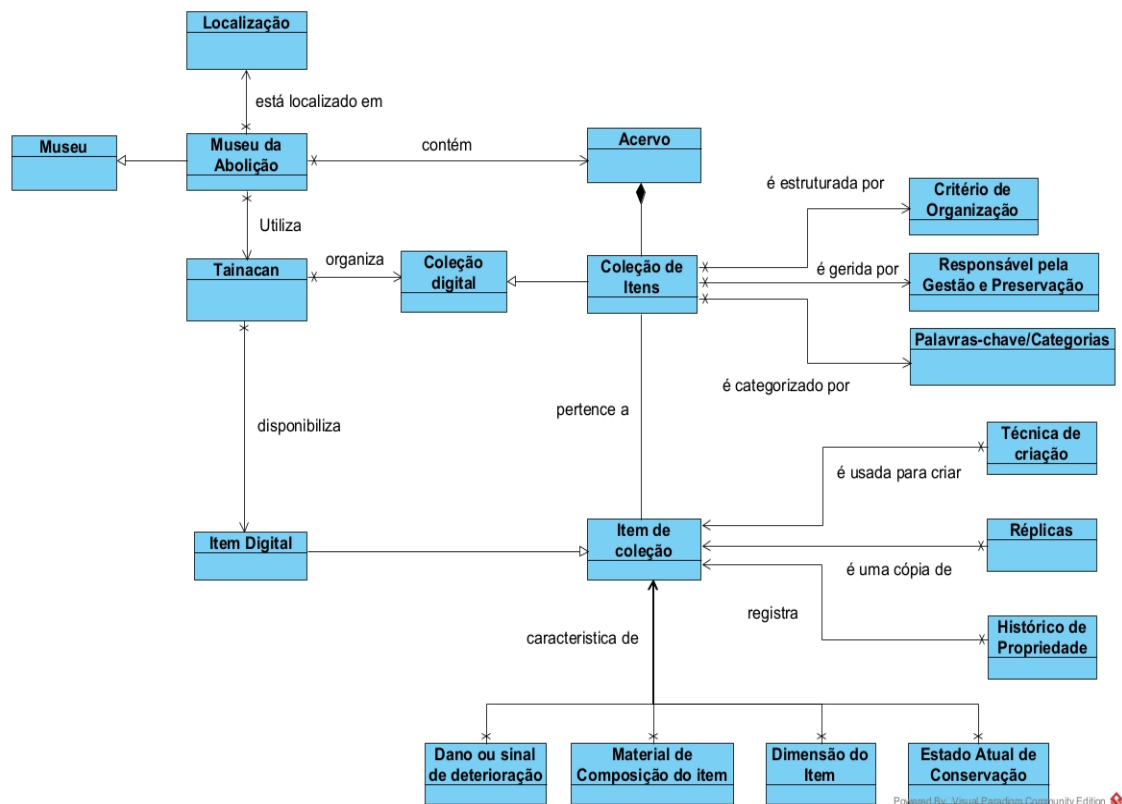
A segunda estratégia de avaliação foi baseada no atendimento às Questões de Competência levantadas. Essa etapa permitiu verificar se a ontologia de fato respondia às necessidades para as quais foi projetada. Por exemplo, na questão “Qual é a origem geográfica do item?”, a OntoMuseu representa esse requisito por meio da associação entre a entidade Item de Coleção Catalogado e a propriedade Origem Geográfica. De forma semelhante, a questão “Esse item já fez parte de exposições anteriores?” é contemplada pelo papel Item em Exposição, mediado pelo relator Exposição, que vincula os itens aos eventos expositivos. Outro exemplo é a questão “Quais são as implicações éticas de expor este item?”, tratada por meio da propriedade Motivo, que qualifica situações em que itens não estão em exibição, permitindo registrar tanto razões técnicas quanto implicações éticas.

Essas verificações demonstram que os requisitos funcionais identificados foram contemplados na OntoMuseu, validando sua aplicabilidade prática ao contexto do MAB. Os exemplos destacados evidenciam que o processo de avaliação foi conduzido de forma sistemática e consistente, consolidando a ontologia como instrumento de apoio à catalogação e patrimonialização de acervos étnico-raciais.

### **3.2 Modelo Conceitual Preliminar**

A representação gráfica do modelo preliminar está descrita na figura 2. Neste diagrama, observa-se a estrutura organizacional do Museu da Abolição, destacando a relação entre o Museu e seu Acervo, que por sua vez é composto por uma Coleções de Itens, organizadas por critérios específicos e gerenciadas por responsáveis pela gestão e preservação. Além disso, nota-se a conexão entre os Itens de Coleção e suas

características, como estado de conservação e histórico de propriedade. O diagrama também evidencia a integração do acervo físico com o meio digital, representando a utilização do Tainacan como ferramenta para a organização e disponibilização de coleções digitais. Por fim, é possível perceber a relação entre os Itens de Coleção físicos e suas versões digitalizadas, demonstrando como a digitalização está presente na preservação e acesso público ao acervo.



**Figura 2: Diagrama Preliminar do Museu da Abolição**  
 Fonte: Os Autores

### 3.3 Organização da Ontologia e Decisões de Modelagem

Uma vez que a compreensão dos conceitos básicos foi realizada com o modelo preliminar, partiu-se para a captura e formalização efetiva de OntoMuseu.

OntoMuseu foi estruturado em diagramas interligados, sendo eles: Museu, Tecnologia da Informação, Patrimonialização e Item de Coleção Catalogado. Para complementar, foi elaborado um diagrama de objetos, utilizado para representar algumas instâncias características do modelo (Figura 3), posteriormente utilizados em outros diagramas.

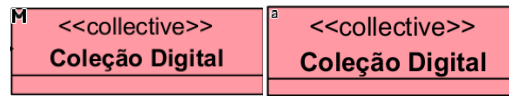
As instâncias representam exemplos concretos das entidades modeladas. Enquanto o nível conceitual define categorias abstratas, como Museu, Tecnologia da Informação ou Item de Coleção, o nível instanciado materializa tais categorias em entidades específicas, como o Museu da Abolição e a plataforma Tainacan. O uso de instâncias no diagrama de objetos tem a função de tornar mais realistas a estrutura proposta, demonstrando como os conceitos se aplicam em situações reais e ilustrando a articulação entre os elementos que compõem o modelo.



Figura 3: Diagrama de Objetos do Museu da Abolição  
Fonte: Os Autores

Foi decidido usar as cores pré-definidas pelo Visual Paradigm (VP) para representar os diferentes estereótipos da UFO, conforme as configurações do plugin OntoUML, conforme pode ser observado nas figuras aqui apresentadas.

Outra decisão está relacionada aos conceitos compartilhados entre diagramas. O Visual Paradigm utiliza marcações visuais para indicar essa reutilização: um símbolo “M” identifica a entidade original, enquanto o símbolo “a” sinaliza a cópia daquela entidade em outros diagramas. Essas marcações podem ser observadas na Figura 4. Dessa maneira, de cada elemento é possível identificar se ele é usado em um ou mais diagramas. E ainda é possível identificar se determinado diagrama é o diagrama de origem do elemento, ou um diagrama que está reutilizando aquele elemento.



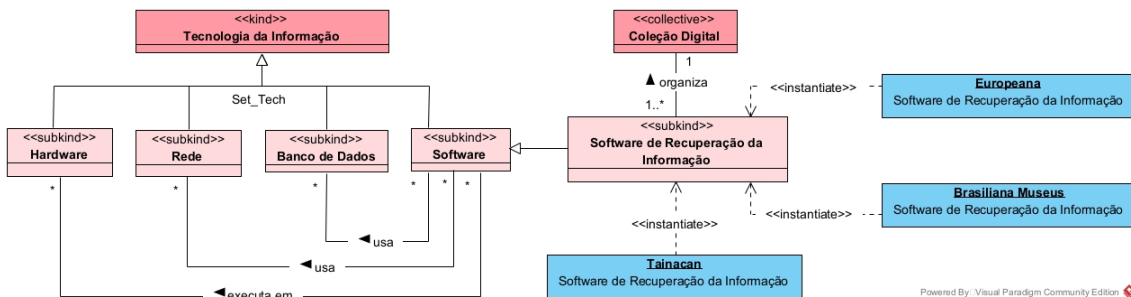
**Figura 4: Marcação do VP para entidades original e cópia**  
 Fonte: Os Autores

Outro fato a se destacar é a decisão do estereótipo a ser associado ao conceito Critério de Organização, que poderia ser modelado como uma normative description, conforme previsto em UFO-C. No entanto, como o plugin de OntoUML do Visual Paradigm não oferece suporte a essa extensão, optou-se por representá-lo como mode (Figura 6).

### 3.4 Modelo Conceitual Formal

#### 3.4.1 Diagrama de Tecnologia da Informação

Na Figura 5 estão representados os elementos técnicos dos sistemas de organização e recuperação da informação em coleções digitais de instituições museológicas. O diagrama foi elaborado a partir de conceitos gerais de tecnologia, adaptando a estrutura de tipos fundamentais para o contexto de repositórios digitais. Sua estrutura evidencia a relação entre recursos tecnológicos e *Softwares* aplicados à preservação e ao acesso do patrimônio cultural digital.



**Figura 5: Diagrama Tecnologia da Informação**  
 Fonte: Os Autores

No processo de modelagem, foram consideradas questões de competência, com destaque para aquelas relacionadas ao contexto museológico, tais como a existência de catálogos digitais acessíveis ao público e a possibilidade de gestão, interoperabilidade e publicação de coleções digitais por meio de sistemas de recuperação da informação. Entre os ambientes que exemplificam essas práticas, destacam-se o Tainacan, a Europeiaana e o Brasiliana Museus, que operam como infraestruturas para organização, disseminação e integração de dados do patrimônio cultural em ambientes digitais. A presença de

diferentes plataformas sugere aspectos de interoperabilidade entre instituições museológicas, associados a parcerias e ao intercâmbio de acervos. Além disso, o diagrama aborda a dimensão da Coleção, ao representar diretamente o conceito de Coleção Digital, evidenciando a digitalização e a organização semântica dos itens de acervo em ambientes tecnológicos. Por fim, no âmbito do Acervo, o modelo contempla sua integração a bancos de dados e redes, associados ao uso e execução de *Softwares*, reforçando a infraestrutura tecnológica necessária para o acesso e preservação de objetos culturais digitais.

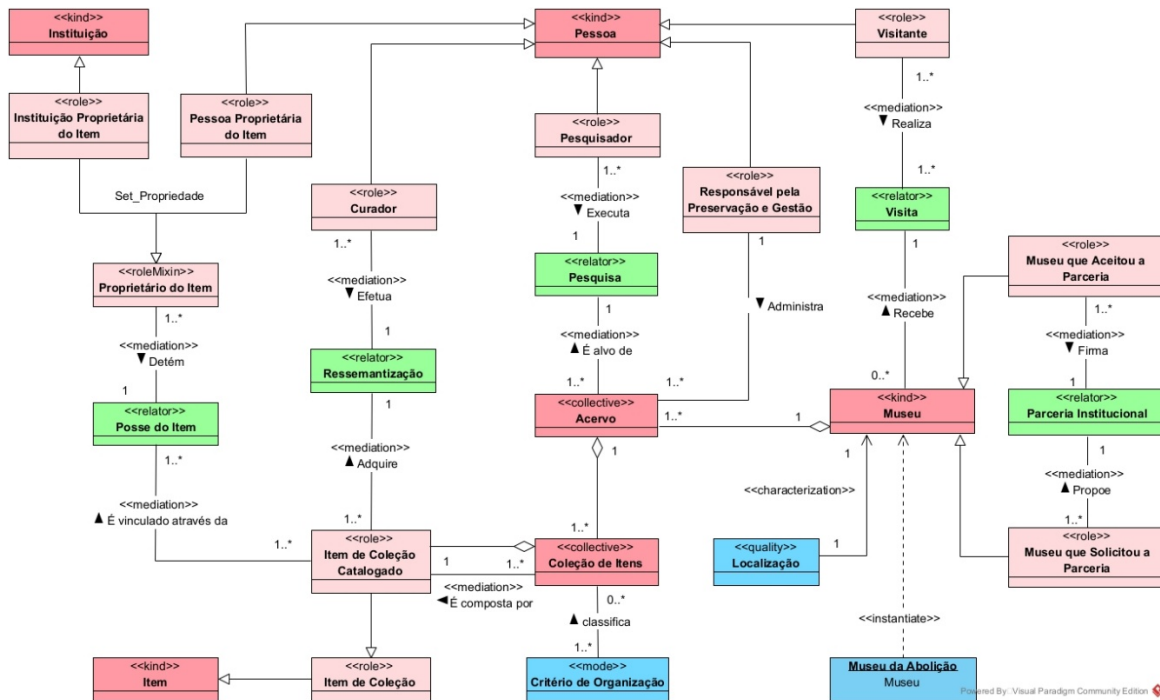
O conceito central é a Tecnologia da Informação, classificado como um *Kind*, que representa a categoria essencial da qual derivam quatro *subKinds*: *Hardware*, Rede, Banco de Dados e *Software*, formando o conjunto chamado de *set\_Tech*. Cada *subKind* possui relações de uso (usa) e execução (executa em) indicando como esses elementos operam de maneira interdependente na sustentação de aplicações digitais.

O *Software* de Recuperação da Informação, uma especialização *Software*, exerce papel central na mediação entre a tecnologia da informação e a organização de acervos digitais, sendo utilizada para estruturar e recuperar dados em uma Coleção Digital, classificada como *collective*, ou seja, um conjunto de itens informacionais organizados semanticamente.

As linhas de instanciação mostram que cada instância possui as propriedades gerais de um *Software* de recuperação da informação, mas essas propriedades são personalizadas por valores específicos, conforme as características particulares de cada objeto.

### 3.4.2 Diagrama do Museu

Na Figura 6 são apresentados os agentes e ações envolvidos na dinâmica institucional dos museus, incluindo a posse e curadoria de itens, processos de gestão e visitação, além de mecanismos de organização interna e parcerias interinstitucionais.



**Figura 6: Diagrama do Museu**  
 Fonte: Os Autores

Esse diagrama contempla competências relacionadas à gestão museológica. Quanto ao item de coleção, evidenciam-se a forma de aquisição por meio da ressemantização e a distinção entre proprietários institucionais e individuais, permitindo explicitar a procedência e o histórico de posse do objeto.

Na dimensão do museu, o modelo contempla a localização geográfica, a formalização de parcerias interinstitucionais e a interação com a sociedade, seja pela pesquisa conduzida sobre o acervo, seja pela visitação do público. Quanto à coleção, destaca-se o critério de organização, a atuação do curador e do responsável pela preservação e gestão, elementos que estruturam a forma como os conjuntos de itens são classificados e administrados. Por fim, em relação ao acervo, observa-se sua modelagem como *collective* composto por coleções e itens de coleção catalogados, representando a base hierárquica de organização da instituição.

O conceito central do diagrama é Museu, classificado como um *Kind* e instanciado pelo Museu da Abolição. Um Museu é composto por um Acervo, que por sua vez é composto por uma, ou mais, Coleção de Itens, composta por Item de Coleção Catalogado, sendo este um *role* desempenhado por um Item, c. O modo Critério de Organização permite a classificação das coleções de itens.

O modelo também contempla a relação de posse e propriedade dos itens, bem como a atuação de agentes humanos no contexto museológico. O *roleMixin* Proprietário

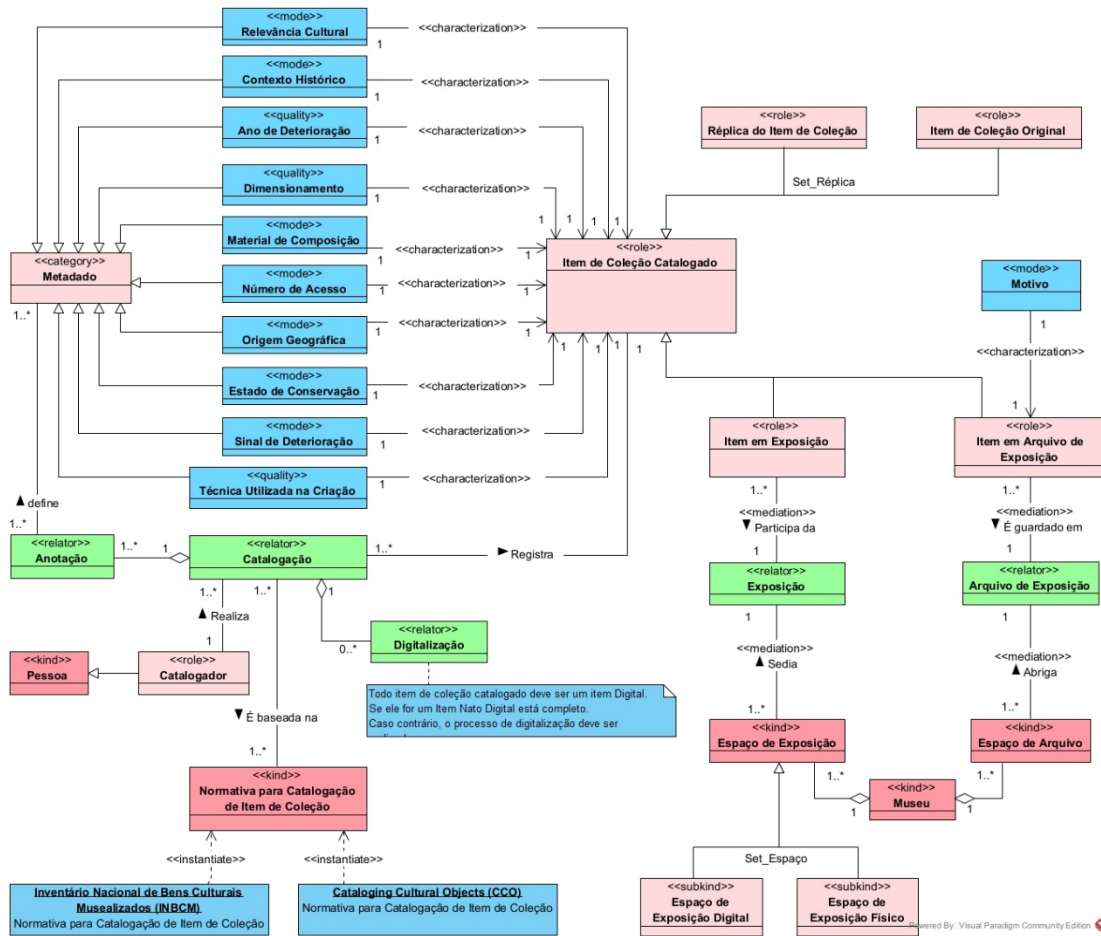
do Item pode ser desempenhado tanto por uma Instituição Proprietária do Item (derivada da Instituição) quanto por uma Pessoa Proprietária do Item (derivada de Pessoa). A posse é representada pelo relator Posse do Item, que faz a mediação entre o proprietário e o item, e está vinculada à aquisição de um Item de Coleção Catalogado, por meio do processo de Ressemantização, efetuado por um agente com o *role* de Curador. Pessoas podem ainda desempenhar diferentes *roles*, como Visitante (que realiza a ação de visita, mediada por Visita, e intermediada por algum Museu), Pesquisador (que executa uma Pesquisa, tendo como alvo o acervo), e Responsável pela Preservação e Gestão (que administra diretamente o acervo).

O modelo também representa as Parcerias Institucionais. Esse processo é modelado pelo relator Parceria Institucional, que firma a relação entre dois agentes institucionais: Museu que Solicitou a Parceria e Museu que Aceitou a Parceria, ambos modelados como *roles* e mediados por vínculos de colaboração entre diferentes instituições museológicas.

A dimensão espacial também é considerada no diagrama. Por isso, o *quality* Localização é utilizado para caracterizar o Museu, permitindo situá-lo geograficamente.

### 3.4.3 Diagrama do Item de Coleção Catalogado

A Figura 7 permite visualizar o responsável por representar o processo de catalogação de itens em acervos museológicos, suas características informacionais, as normas envolvidas e os papéis assumidos pelos itens ao longo de seu ciclo de exposição ou de armazenamento.



**Figura 7: Diagrama Item de Coleção Catalogado**  
 Fonte: Os Autores

O diagrama contempla as questões de competência relacionadas às propriedades informacionais e ao ciclo de gestão dos itens museológicos. Estão presentes atributos como material de composição, técnica utilizada, dimensão, estado de conservação, entre outros, formalizados por meio de metadados associados ao processo de catalogação. Além disso, o modelo prevê a diferenciação entre itens originais e réplicas, sua participação em exposições ou armazenamento em espaços técnicos e a obrigatoriedade de digitalização como requisito para a catalogação. Também se destaca a presença de elementos normativos, como o INBCM e o CCO, que fundamentam o processo de registro. Dessa forma, o diagrama contribui para a resposta a várias questões de competência, em especial aquelas voltadas à descrição do item, ao seu contexto cultural, às condições de conservação e às formas de uso e exibição no ambiente museológico.

O conceito central do diagrama é Item de Coleção Catalogado, um *role* assumido por itens que foram formalmente registrados por meio do processo de catalogação. Esse processo foi modelado através da Catalogação, que registra o item e é realizado por um

agente classificado como Catalogador, uma especialização de Pessoa. A catalogação e seus metadados descritivos, por sua vez, são baseados na Normativa para Catalogação de Item de Coleção, um *Kind* instanciado pelas diretrizes do Inventário Nacional de Bens Culturais Musealizados (INBCM) e pelas regras de catalogação oriundas do guia *Cataloging Cultural Objects* (CCO). Complementando esse processo, tem-se o relator Anotação, responsável por definir informações contextuais do item.

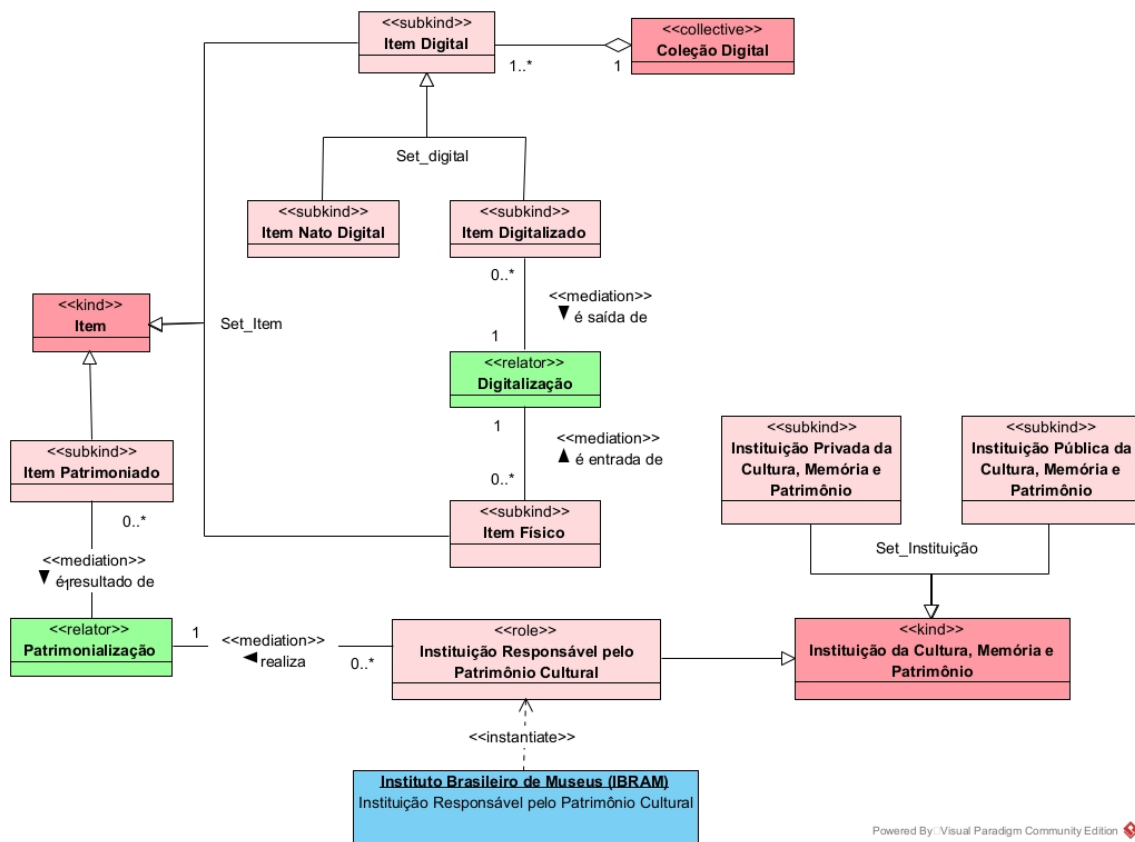
Sobre as propriedades do item, adota-se o conceito de Metadado, responsável por definir as características informacionais relevantes. Essas propriedades são representadas por *modes* e *qualities*, associados ao Item de Coleção Catalogado por meio de relações de *characterization*.

Itens catalogados podem assumir os *roles* de Item de Coleção Original ou Réplica de Item de Coleção. Em relação à sua disposição no espaço, o item pode participar de alguma exposição, assumindo o *role* Item em Exposição, ou ser guardado em arquivos de exposição, assumindo o *role* Item em Arquivo de Exposição. Tais papéis são mediados pelos *relators* Exposição e Arquivo de Exposição, que sedia e abriga, respectivamente, os itens aos espaços físicos onde se encontram. No caso de itens armazenados, o Motivo é utilizado para caracterizar a razão pela qual o item não está em exibição. Os espaços envolvidos fazem parte do Museu e são representados pelo Espaço de Arquivo e pelo Espaço de Exposição.

O diagrama também prevê a relação entre os processos de Catalogação e o de Digitalização indicando que todo item catalogado deve ser um item digital. Quando o item já é nato digital, o processo está completo; caso contrário, a digitalização deve ocorrer para que a catalogação possa ser realizada.

#### 3.4.4 Diagrama de Patrimonialização

A Figura 8 é responsável por representar o processo pelo qual um item torna-se patrimônio cultural, incluindo os agentes envolvidos, os tipos de itens contemplados e os fluxos que conectam a representação física à digital.



**Figura 8: Diagrama de Patrimonialização**  
 Fonte: Os Autores

O diagrama contempla questões de competência ligadas à formalização do valor cultural dos itens e à sua representação digital, evidenciando que um objeto pode existir tanto em forma física quanto digital, sendo este último nato-digital ou resultante de digitalização. Essa dimensão está relacionada à questão da gestão de coleções digitais, que se organizam em ambientes próprios para acesso e preservação. A respeito do legado, o diagrama aborda o reconhecimento formal de patrimônio cultural por meio do processo de patrimonialização, mediado por instituições responsáveis, como o IBRAM, o que dialoga com a questão da relevância cultural e do papel das instituições na validação e preservação de itens. Dessa forma, o modelo contribui para responder a questões relativas à digitalização, à patrimonialização e à disponibilização de itens em coleções digitais.

O conceito central do diagrama é Item, classificado como um *Kind*, a partir do qual derivam *subKinds* que compõem o conjunto *set\_Item*. Entre eles, destaca-se o Item Patrimoniado, que representa os itens que passaram formalmente por um processo de patrimonialização cultural. Esse processo é representado pelo relator Patrimonialização, que media a relação entre o Item Patrimoniado e a Instituição Responsável pelo

Patrimônio Cultural que é um *role* instanciado pelo Instituto Brasileiro de Museus (IBRAM).

Em paralelo, o diagrama também representa os fluxos entre itens físicos e digitais, por meio da Digitalização, que conecta Item Físico e Item Digitalizado. Este último, juntamente com o Item Nato Digital, constitui as especializações de um Item Digital. Com isso, tem-se que um Item Nato Digital desde o início de sua existência está em formato digital, enquanto um Item Digitalizado é o resultado da conversão de um objeto físico para o meio digital. Esses dois itens compõem o conjunto *set\_digital*, e fazem parte de Coleção Digital.

Outro aspecto fundamental é o conjunto *set\_Instituição*, que representa os agentes institucionais que participam da preservação e patrimonialização do objeto ou item cultural. Ele se relaciona com Instituição da Cultura, Memória e Patrimônio, do qual se especializam: Instituição Pública da Cultura, Memória e Patrimônio e Instituição Privada da Cultura, Memória e Patrimônio. Ambas as instituições podem ser responsáveis por realizar o processo de patrimonialização e por assegurar que itens culturais sejam formalmente reconhecidos, preservados e disponibilizados à sociedade

#### 4. Considerações Finais

Este artigo teve como objetivo apresentar uma ontologia de referência voltada à catalogação e à representação semântica das obras presentes em museus, tendo como estudo de caso o acervo do Museu da Abolição, com foco na perspectiva étnico-racial. A proposta foi desenvolvida a partir da aplicação da metodologia SABiOx, utilizando os fundamentos teóricos da ontologia de fundamentação UFO. Ao longo do processo, foi possível compreender mais profundamente as particularidades e a complexidade do domínio museológico, especialmente no que se refere à organização, processo e representação de itens digitais. A construção da ontologia passou por etapas fundamentais de levantamento de requisitos, definição das questões de competência, modelagem conceitual e controle de qualidade, contemplando as três primeiras fases da SABiOx. Além disso, percebe-se que os conceitos, propriedades e relações mapeadas, apesar de baseados no MAB, podem ser aplicados a diferentes instituições museológicas brasileiras, o que amplia o alcance e a relevância do modelo.

É importante ressaltar que o conjunto de questões representa apenas um recorte das competências levantadas na etapa de requisitos da metodologia SABiOx. O domínio museológico é vasto e, portanto, outros requisitos funcionais podem ser

incorporados futuramente, ampliando a abrangência e a capacidade explicativa da OntoMuseu.

A interoperabilidade semântica da OntoMuseu é favorecida pelo uso da UFO como ontologia de fundamentação, já que seus estereótipos asseguram maior compatibilidade com outros modelos conceituais. Embora não garanta automaticamente a interoperabilidade, esse uso facilita o diálogo entre diferentes sistemas, especialmente porque a construção da OntoMuseu foi realizada com base em elementos conceituais e padronizações já estabelecidas no contexto museológico. Esse aspecto abre caminho para sua integração futura com outras ontologias e sistemas digitais de preservação cultural.

Ainda que o foco principal desta pesquisa tenha sido a patrimonialização, digitalização e organização interna do Museu da Abolição, um próximo passo relevante seria aprofundar a construção de uma base ontológica voltada diretamente às especificidades étnico-raciais. Isso permitiria capturar nuances ligadas à origem étnica, usos ritualísticos, significados simbólicos, bem como contextos históricos de opressão e resistência, ampliando o potencial da OntoMuseu enquanto ferramenta crítica e inclusiva de representação negra.

Por fim, espera-se que a ontologia avance para as fases 4 e 5 da metodologia SABiOx (Projeto e Implementação), nas quais será possível especificar os recursos tecnológicos, escolher uma linguagem formal de implementação, tal como *Web Ontology Language* (OWL), e garantir sua operacionalização em sistemas computacionais. Dessa forma, a OntoMuseu poderá consolidar-se como uma ontologia operacional, apoiando não apenas a catalogação e a gestão museológica, mas também fortalecendo a preservação e a valorização do patrimônio cultural afro-brasileiro.

### **Uso de IA generativa**

Os autores declaram o uso de ferramentas de inteligência artificial generativa ChatGPT – OpenAI, para apoio na revisão ortográfica, melhoria da fluidez textual, tradução e assistência na formatação. Também foi utilizado o NotebookLM – Google Labs, para auxiliar na organização de ideias e conceitos. Todo o conteúdo foi revisado criticamente pelos autores, que analisaram as sugestões feitas, adaptaram-nas quando necessário e assumem total responsabilidade pelo texto final.

### **Referências**

- Agência Universitária de Notícias. (2024). Museus da USP adotam diferentes políticas de digitalização de seus acervos. Universidade de São Paulo. Disponível em: <https://aun.webhostusp.sti.usp.br/index.php/2024/03/28/museus-da-usp-adotam-diferentes-politicas-de-digitalizacao-de-seus-acervos/>
- Aguiar, C. Z., & Souza, V. E. S. (2024). A guide to SABiOx: The extended systematic approach for building ontologies.
- Baca, M., Harpring, P., Lanzi, E., McRae, L., & Whiteside, A. (2006). Cataloging cultural objects: A guide to describing cultural works and their images. American Library Association.
- Brasília Museu. (n.d.). Sobre a Brasília Museu. Disponível em: <https://brasilia.museus.gov.br/sobre-a-brasilia-museus/>
- Ceusters, W., & Smith, B. (2015). Aboutness: Towards foundations for the information artifact ontology. Disponível em: <https://philpapers.org/archive/CEUATF.pdf>
- Chapman, A. D. (2005). Principles of data *quality*. Disponível em: <https://www.gbif.org/document/80509>
- CIDOC CRM. (n.d.). CIDOC conceptual reference model. Disponível em: <https://cidoc-crm.org/>
- Falbo, R. A. (2014). SABiO: Systematic approach for building ontologies. Ontology and Conceptual Modeling Research Group (NEMO), Federal University of Espírito Santo.
- Guizzardi, G. (2005). Ontological foundations for structural conceptual models. Universal Press.
- Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. (2014). Educação patrimonial: Histórico, conceitos e processos. IPHAN.
- Lemos, D. L. S., & Coelho Júnior, A. (2023). Qualidade de dados em acervos do patrimônio cultural: Uma avaliação diagnóstica semiautomática nos objetos culturais sob gestão do Instituto Brasileiro de Museus. *Encontros Bibli*, 28, e90510. Disponível em: <https://doi.org/10.5007/1518-2924.2023.e90510>
- Lemos, D. L. S. (2025). Anotação semântica de documentos multimídia: Um levantamento de recursos ontológicos para modelagem de metadados no domínio do patrimônio cultural digital. In *Proceedings of ISKO Brasil 2025*.
- Marcondes, C. H. (2024). Cultural heritage objects: A model of the patrimonialization process. In *ONTOBRAS 2024*. Universidade Federal de Minas Gerais.
- Martins, D. L., Lemos, D. L. S., Oliveira, L. F. R., Siqueira, J., Carmo, D., & Medeiros, V. N. (2022). Information organization and representation in digital cultural heritage in Brazil: Systematic mapping of information infrastructure in digital collections for data science applications. *Journal of the Association for Information Science and Technology*. Advance online publication. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/asi.24650>

- Ministério da Cultura. (2021, August 31). Resolução Normativa n. 6. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/resolucao-normativa-ibram-n-6-de-31-de-agosto-de-2021-342359740>
- Museu Afro Brasil. (2025). Museu Afro Brasil Emanuel Araujo. Disponível em: <https://museuafrobrasil.org.br/>
- Museu da Abolição. (2025). Acervo do Museu da Abolição. Disponível em: <https://museudaabolicao.acervos.museus.gov.br/>
- Museu da História e da Cultura Afro-Brasileira. (2025). MUHCAB. Disponível em: <https://cultura.prefeitura.rio/espacos-culturais/museus/museus-nova/muhcab/>
- MUCANE. (2025). Museu Capixaba do Negro. Disponível em: <https://cartadeservicos.vitoria.es.gov.br/areas/13-Cultura/servicos/385-Museu-Capixaba-do-Negro-Veronica-da-Pas-Mucane/>
- OntoUML. (2025). OntoUML plugin. Disponível em: <https://github.com/OntoUML/OntoUML-Plugin>
- Suchánek, M. (2022). OntoUML specification documentation. Disponível em: <https://ontouml.readthedocs.io/en/latest/>
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). The Scrum guide. Disponível em: <https://scrumguides.org>
- Tainacan. (2025). Tainacan: *Software* livre para criação de repositórios de acervos digitais. Disponível em: <https://tainacan.org/>
- Visual Paradigm. (2024). UML modeling, *Software* process and tool. Disponível em: <https://www.visual-paradigm.com/>