

Protégé 5.6.9: avanços e aplicações no desenvolvimento de ontologias

Protégé 5.6.9: avanços e aplicações no desenvolvimento de ontologias

 ARK: 44123/multi.v8i13.1628

Henderson Matsuura Sanches

 <https://orcid.org/0000-0003-2354-3393>

 <http://lattes.cnpq.br/8112131443508423>

UniProcessus – Centro Universitário Processus, DF, Brasil

E-mail: xhenderson.sanches@uniprocessus.edu.br

Resumo:

Este artigo apresenta uma análise detalhada do *Protégé 5.6.9*, a mais recente versão do editor de ontologias de código aberto desenvolvido pela Universidade de *Stanford*. Serão abordadas as principais novidades e recursos introduzidos nesta versão, bem como os processos fundamentais para o desenvolvimento de ontologias. Uma comparação com versões anteriores será realizada para destacar a evolução da ferramenta. O estudo é fundamentado em pesquisas acadêmicas e fontes confiáveis, visando fornecer uma visão abrangente para estudantes e pesquisadores na área de Sistemas de Informação.

Palavras-chave: *Protégé*; Ontologias; *Web Semântica*; Engenharia do Conhecimento; OWL.

Abstract:

This article presents a detailed analysis of Protégé 5.6.9, the latest version of the open-source ontology editor developed by Stanford University. The main new features and resources introduced in this version will be discussed, as well as the fundamental processes for ontology development. A comparison with previous versions will be made to highlight the evolution of the tool. The study is based on academic research and reliable sources, aiming to provide a comprehensive overview for students and researchers in the field of Information Systems.

Keywords: *Protégé*; Ontologias; *Web Semântica*; Engenharia do Conhecimento; OWL.

1. Introdução

O *Protégé* é uma plataforma de código aberto amplamente utilizada para a construção de modelos de domínio e aplicações baseadas em conhecimento, com foco na edição de ontologias. Desde sua criação, tem sido uma ferramenta essencial para pesquisadores e desenvolvedores que trabalham com a *Web Semântica* e a representação do conhecimento. A versão 5.6.9 traz consigo uma série de aprimoramentos e correções que visam otimizar a experiência do usuário e a robustez da ferramenta.

Este artigo tem como objetivo explorar as características do *Protégé* 5.6.9, detalhando suas inovações e o impacto dessas mudanças no processo de engenharia de ontologias. Além disso, será apresentada uma retrospectiva das versões anteriores, evidenciando a trajetória de desenvolvimento e as melhorias contínuas que consolidaram o *Protégé* como uma referência na área.

2. Fundamentação Teórica

O *Protégé* é uma plataforma gratuita e de código aberto que fornece um crescimento comunidade de usuários com um conjunto de ferramentas para construir modelos de domínio e aplicações baseadas no conhecimento com ontologias e também a mais utilizada para criação de ontologia.

2.1 Protégé 5.6.9: Novidades e Recursos

A versão 5.6.9 do *Protégé*, lançada em 7 de março de 2026, é uma atualização pontual que foca em melhorias de compatibilidade, usabilidade e correção de *bugs*. As principais mudanças em relação à versão 5.6.8 incluem (PROTÉGÉ, 2026):

- **Compatibilidade com Java:** O *Protégé* agora é compatível com qualquer versão do *Java* 11 ou superior, incluindo o *Java* 25. Isso é particularmente relevante para usuários da versão independente de plataforma, enquanto as versões específicas para *GNU/Linux*, *macOS* e *Windows* continuam a ser fornecidas com *Java* 11.
- **Melhorias Menores:** Foram implementadas melhorias na ordenação de ontologias, que agora são classificadas pelo nome de exibição em vez do *Internationalized Resource Identifier* (IRI) no menu seletor de ontologias. O renderizador de entidades *View > Render by label* passou a utilizar declarações de prefixo disponíveis na ontologia ao renderizar uma entidade por seu identificador quando um rótulo não está disponível. Uma nova opção *View > Display from ontology roots* permite ocultar todas as classes acima das raízes autodeclaradas da ontologia.
- **Correções de Bugs:** Foi corrigido um *bug* que injetava um atributo `xml:base=""` vazio e inválido em catálogos XML (PROTÉGÉ, 2026).

Essas atualizações demonstram o compromisso contínuo da equipe de desenvolvimento em manter o *Protégé* atualizado e funcional, atendendo às demandas da comunidade de usuários e às evoluções tecnológicas.

2.2. Processos de Desenvolvimento de Ontologias com Protégé

O desenvolvimento de ontologias com o *Protégé* segue um fluxo de trabalho estruturado que envolve diversas etapas, desde a conceituação até a validação. A ferramenta oferece um ambiente gráfico intuitivo que facilita a criação, edição e gerenciamento de ontologias, utilizando linguagens como *Web Ontology Language* (OWL) (STANFORD UNIVERSITY 2026).

Os processos típicos incluem:

- **Definição do Domínio e Escopo:** Identificação dos conceitos-chave, relacionamentos e propriedades relevantes para o domínio da ontologia. Esta etapa é crucial para garantir que a ontologia seja abrangente e útil para o propósito pretendido.
- **Extração de Termos:** Coleta de termos e vocabulários do domínio a partir de fontes diversas, como documentos, bases de dados e especialistas.

- **Criação de Classes e Hierarquias:** No Protégé, as classes são organizadas em uma estrutura hierárquica, representando categorias de conceitos. A ferramenta permite a fácil criação de subclasses e superclasses, estabelecendo relações de herança.
- **Definição de Propriedades:** As propriedades descrevem os atributos das classes (propriedades de dados) e os relacionamentos entre as classes (propriedades de objeto). O Protégé oferece recursos para definir domínios, co-domínios, características (simétrica, transitiva, funcional, etc.) e restrições para as propriedades.
- **Criação de Indivíduos (Instâncias):** Após a definição das classes e propriedades, indivíduos podem ser criados e associados às classes, preenchendo a ontologia com dados específicos.
- **Validação e Consistência:** O Protégé integra raciocinadores que verificam a consistência lógica da ontologia, identificando inconsistências e inferindo novos conhecimentos. Isso garante a qualidade e a correção da ontologia.

Estudos recentes, como o de Daniel (2025), demonstram a aplicação do Protégé na construção de bases ontológicas para análise qualitativa automatizada, reforçando sua relevância em contextos acadêmicos e de pesquisa (DANIEL, 2025).

3. Comparativo com Versões Anteriores

Para entender a evolução do Protégé, é fundamental analisar as mudanças introduzidas nas versões mais recentes. A Tabela 1 apresenta um comparativo detalhado entre as versões 5.6.8 e 5.6.9, destacando as principais características e melhorias (PROTÉGÉ, 2026).

Tabela 1: Comparativo entre o Protégé 5.6.8 e Protégé 5.6.9.

Característica / Versão	Protégé 5.6.8	Protégé 5.6.9
Data de Lançamento	03 de Setembro de 2025	07 de Março de 2026
Compatibilidade Java	Java 11 (versões específicas de plataforma)	Compatível com qualquer Java ≥ 11 , até Java 25 (versão independente de plataforma); versões específicas ainda com Java 11.
Ordenação de Ontologias	Por IRI	Por nome de exibição no menu seletor de ontologias.
Renderizador de Entidades (<u>View > Render by label</u>)	Utilização padrão	Utiliza declarações de prefixo disponíveis na ontologia ao renderizar por identificador quando o rótulo não está disponível.
Opção de Visualização de Raízes	Não presente	Nova opção <u>View > Display from ontology roots</u> para ocultar classes acima das raízes autodeclaradas da ontologia.

Correções de Bugs	Corrigido bug que causava congelamentos frequentes (especialmente no MacOS).	Corrigido bug que injetava um atributo <code>xml:base=""</code> vazio e inválido em catálogos XML.
Extratores de Links	Adicionada opção para desabilitar extratores de links que consultam recursos remotos (<i>Bioregistry, Identifiers.org</i>).	Sem alterações diretas mencionadas nesta versão, mas as melhorias anteriores foram mantidas.

É importante notar que a Atena Editora publicou artigos sobre as versões 5.6.5 (SANCHES & GOMES, 2025), destacando a importância da ferramenta e suas melhorias contínuas. Esses artigos reforçam a relevância do Protégé no cenário acadêmico e de pesquisa.

4. Interoperabilidade com Padrões Médicos: DICOM e HL7

A aplicação do Protégé na área da saúde é vasta, especialmente no que tange à interoperabilidade com padrões médicos como *Digital Imaging and Communications in Medicine* (DICOM) e *Health Level Seven* (HL7). Embora o Protégé não ofereça suporte nativo direto para esses padrões, sua capacidade de modelagem semântica e a extensibilidade via plugins o tornam uma ferramenta valiosa para criar ontologias que facilitam a integração e o processamento de dados médicos (SANCHES, 2024).

- **DICOM:** Este padrão é fundamental para o manuseio, armazenamento, impressão e transmissão de imagens médicas. O *Protégé* pode ser utilizado para desenvolver ontologias que representam os conceitos e relacionamentos presentes em metadados DICOM, permitindo uma interpretação semântica mais rica das imagens. Ferramentas complementares, como o *Weka*, podem ser empregadas para extrair informações de arquivos DICOM e, posteriormente, integrá-las a ontologias criadas no *Protégé* (SANCHES, 2024).
- **HL7:** O HL7 é um conjunto de padrões internacionais para a transferência de dados clínicos e administrativos entre sistemas de informação em saúde. Ontologias desenvolvidas no *Protégé* podem modelar a estrutura e o significado dos dados HL7, facilitando a interoperabilidade entre diferentes sistemas hospitalares e clínicas. A integração com ferramentas como Hapi FHIR permite que o *Protégé* interaja com APIs FHIR (*Fast Healthcare Interoperability Resources*) e processe dados HL7, otimizando a troca de informações de saúde (SANCHES, 2024).

A Tabela 2 resume as principais abordagens para alcançar a interoperabilidade entre o Protégé e os padrões DICOM e HL7.

Tabela 2: Interoperabilidade entre o Protégé 5.6.9 e os padrões DICOM e HL7.

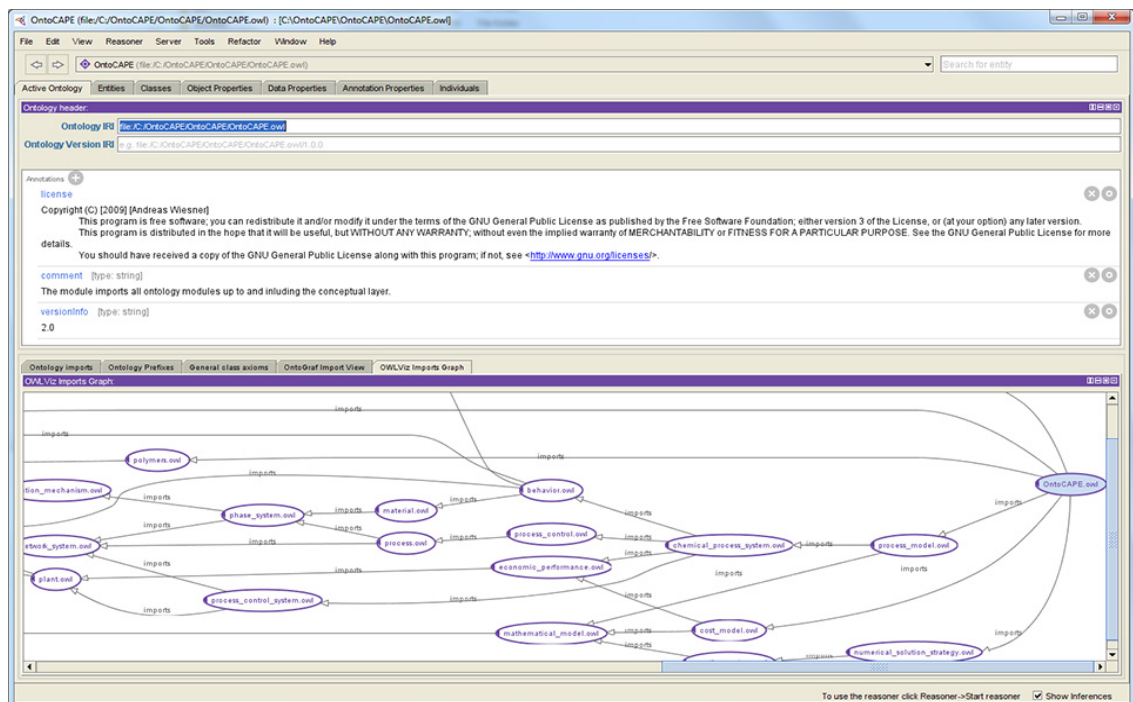
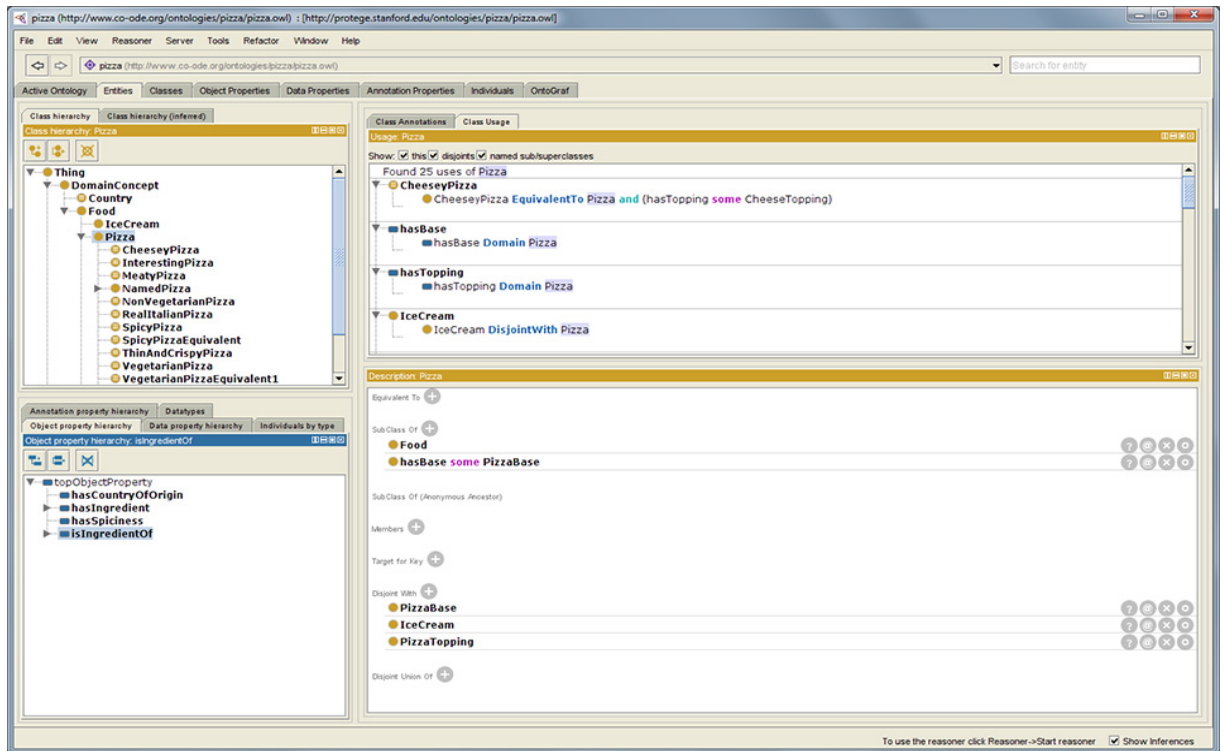
Padrão	Método de Integração com Protégé	Ferramentas de Apoio	Benefícios
DICOM	Modelagem semântica dos metadados DICOM em uma ontologia OWL.	Weka (para extração de dados), <i>plugins</i> customizados.	Análise semântica de imagens médicas. - Recuperação de informação baseada em conteúdo. - Integração de dados de imagem com outros dados clínicos.
HL7	Modelagem da estrutura e semântica das mensagens HL7 (v2, v3, FHIR) em uma ontologia OWL.	Hapi FHIR (para interação com APIs FHIR), Mirth Connect, <i>plugins</i> customizados.	Mapeamento de dados entre diferentes sistemas de saúde. - Validação de consistência de dados clínicos. - Suporte a sistemas de apoio à decisão clínica.

Artigos como o de ResearchGate (2024) e Revista FT (2024) (SANCHES & GOMES, 2024) sobre o Protégé 5.6.4 já destacavam que suas capacidades de modelagem semântica facilitam a interoperabilidade através de ferramentas complementares para HL7 e DICOM. Isso demonstra que, mesmo em versões anteriores, a flexibilidade do Protégé já era reconhecida para lidar com a complexidade dos dados médicos.

5. Imagens da Interface do Protégé 5.6.9

Para ilustrar a interface do Protégé 5.6.9, serão apresentadas algumas imagens que demonstram seus principais componentes e funcionalidades. As imagens foram coletadas de fontes confiáveis e adaptadas para o contexto deste artigo. Na Figura 1 é apresentado a Interface Principal do Protégé 5.6.9, exibindo a estrutura de classes e propriedades de uma ontologia, na Figura 2 temos o Exemplo de visualização gráfica de uma ontologia, destacando as relações entre os conceitos.

Figura 1: Interface Principal do *Protégé* 5.6.9 exibindo a Estrutura de Classes e Propriedades de uma Ontologia.



5 A Linguagem *Web Ontology Language* (OWL) e Seus Perfis no Protégé

A OWL é uma linguagem de ontologia para a *Web Semântica*, formalmente definida e recomendada pelo *World Wide Web Consortium* (W3C). Ela permite a representação de conhecimento de forma estruturada, utilizando classes, propriedades, indivíduos e valores de dados. O *Protégé*, como um editor de ontologias líder, oferece suporte completo à versão mais recente, OWL 2, e suas especificações (STANFORD UNIVERSITY, 2026).

A OWL 2 é uma extensão da OWL original, que oferece maior expressividade e escalabilidade. Para lidar com diferentes requisitos de aplicação, a OWL 2 define três perfis principais, que são subconjuntos da linguagem completa, cada um otimizado para um equilíbrio específico entre expressividade e eficiência de raciocínio (W3C, 2026):

- **OWL 2 EL:** Este perfil é ideal para ontologias com um grande número de classes e propriedades, como as encontradas em domínios biomédicos (ex: SNOMED CT). Ele garante que os problemas de raciocínio básicos (consistência da ontologia, subsumição de expressões de classe e verificação de instâncias) possam ser resolvidos em tempo polinomial em relação ao tamanho da ontologia. O acrônimo EL reflete sua base na família de lógicas de descrição EL, que fornecem quantificação existencial (W3C, 2026).
- **OWL 2 QL:** Destinado a aplicações que utilizam grandes volumes de dados de instância e onde a resposta a consultas é a tarefa de raciocínio mais importante. A resposta a consultas conjuntivas na OWL 2 QL pode ser implementada usando sistemas de banco de dados relacionais convencionais, com algoritmos de tempo polinomial para consistência da ontologia e subsumição de expressões de classe. O acrônimo QL indica que o raciocínio pode ser implementado reescrevendo consultas em uma linguagem de consulta relacional padrão (W3C, 2026).
- **OWL 2 RL:** Este perfil é voltado para aplicações que exigem raciocínio escalável sem sacrificar muita expressividade. Ele é adequado para aplicações OWL 2 que podem trocar a expressividade total da linguagem por eficiência, bem como para aplicações RDF(S) que necessitam de expressividade adicional. Sistemas de raciocínio OWL 2 RL podem ser implementados usando motores de raciocínio baseados em regras, com problemas de raciocínio resolvidos em tempo polinomial. O acrônimo RL reflete que o raciocínio pode ser implementado usando uma linguagem de regras padrão (W3C, 2026). O *Protégé* 5.6.9 suporta plenamente a linguagem OWL 2, permitindo aos usuários criar e editar ontologias que aderem a esses perfis. A escolha do perfil adequado depende da complexidade do domínio, do volume de dados e dos requisitos de desempenho do raciocínio. A flexibilidade do *Protégé* em trabalhar com a OWL 2 e seus perfis o torna uma ferramenta versátil para diversas aplicações, desde a representação de conhecimento em saúde até a organização de grandes bases de dados (STANFORD UNIVERSITY, 2026).

6. Conclusão

O *Protégé* 5.6.9 representa mais um passo na evolução contínua desta ferramenta indispensável para a engenharia de ontologias. As melhorias em compatibilidade, usabilidade e a correção de *bugs* demonstram o compromisso da equipe de desenvolvimento em fornecer uma plataforma robusta e eficiente. A capacidade de criar, editar e gerenciar ontologias de forma intuitiva, aliada à sua natureza de código aberto, garante que o *Protégé* continue sendo uma escolha preferencial para acadêmicos e profissionais que buscam construir sistemas inteligentes e explorar o potencial da Web

Semântica. A constante atualização e o suporte da comunidade garantem sua relevância e adaptabilidade às novas demandas tecnológicas.

Referências

- DANIEL, E. M. P. Ontologia para Análise Qualitativa Automatizada em _____. **Anais do SBBDEstendido**, 2025. Disponível em: https://sol.sbc.org.br/index.php/sbbd_estendido/article/view/37612. Acesso em: 18 mar. 2026.
- PROTEGEPROJECT. **Releases · protegeproject/protege-distribution**. Disponível em: <https://github.com/protegeproject/protege-distribution/releases>. Acesso em: 18 mar. 2026.
- SANCHES, H. M, Protégé 5.6.3: Gerenciamento de Ontologias com Eficiência e Precisão 2024. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/778174/1/protege-5-6-3-gerenciamento-de-ontologias-com-eficiencia-e-precisao.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2026.
- SANCHES & GOMES. PROTÉGÉ 5.6.5 TOOL FOR CREATING ONTOLOGIES IN WEB ONTOLOGY LANGUAGE (OWL), 2025. Disponível em: <https://atenaeditora.com.br/catalogo/artigo-revista/protege-5-6-5-ferramenta-para-criacao-de-ontologia-em-web-ontology-language-owl>. Acesso em: 18 mar. 2026.
- SANCHES & GOMES. PROTÉGÉ 5.6.4 FERRAMENTA PARA CRIAÇÃO DE ONTOLOGIA EM WEB ONTOLOGY LANGUAGE (OWL). Disponível em: <https://revistaft.com.br/protege-5-6-4-ferramenta-para-criacao-de-ontologia-em-web-ontology-language-owl>. Acesso em: 18 mar. 2026.
- STANFORD UNIVERSITY. **Protégé**. Disponível em: <https://protege.stanford.edu/software.php>. Acesso em: 18 mar. 2026.
- W3C. **OWL 2 Web Ontology Language Profiles (Second Edition)**. Disponível em: <https://www.w3.org/TR/owl2-profiles/>. Acesso em: 18 mar. 2026.