



VII Encontro de Iniciação Científica e  
Tecnológica  
VII EnICT  
ISSN: 2526-6772  
IFSP – Câmpus Araraquara  
20 e 21 de outubro de 2022



## OntoMec: Aplicação Web Baseada em Serviços Web para Consultas a Ontologia sobre Termos da Área de Mecânica

RAFAEL MATIAS DA SILVA<sup>1</sup>, CRISTIANE AKEMI YAGUINUMA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Discente do Curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio, bolsista PIBIFSP, IFSP Câmpus Araraquara, r.matias@aluno.ifsp.edu.br

<sup>2</sup> Docente do Instituto Federal de São Paulo – Câmpus Araraquara, cristiane.yaguinuma@ifsp.edu.br

Área de conhecimento (Tabela CNPq): Sistema de Informação – 1.03.03.04-9

**RESUMO:** Cursos técnicos profissionalizantes caracterizam-se por conter um vocabulário específico que deve ser interpretado de forma correta para o emprego de uma determinada técnica. Para estruturar e organizar os termos, significados, conceitos e relacionamentos de um domínio de conhecimento, ontologias podem ser utilizadas a fim de facilitar a comunicação tanto entre humanos quanto entre sistemas computacionais. Neste sentido, projetos anteriores realizaram a construção de um glossário de termos da área de Mecânica, que posteriormente foi formalizado como uma ontologia utilizando a linguagem OWL (*Web Ontology Language*). Para permitir que aplicações de diferentes plataformas ou linguagens de programação sejam capazes de acessar o conteúdo dessa ontologia, outro projeto anterior foi responsável por desenvolver serviços web para acesso à ontologia. Neste contexto, o presente artigo apresenta o desenvolvimento da OntoMec - uma aplicação web para realizar consultas à referida ontologia com base nos serviços web desenvolvidos. Desta forma, espera-se facilitar o acesso ao vocabulário técnico da área de Mecânica, apoiando os estudos e as atividades práticas dos estudantes.

**PALAVRAS-CHAVE:** aplicação web, serviço web, ontologias.

## INTRODUÇÃO

Diante da disponibilidade de informações de diversas áreas do conhecimento, são necessárias formas eficazes e confiáveis para registrar, formalizar e consultar a informação desejada. Neste contexto, ontologias podem ser utilizadas para estruturar e organizar os termos, significados, conceitos e relacionamentos de um determinado domínio de conhecimento. Para a Ciência da Computação, uma ontologia define um conjunto de primitivas representacionais com as quais é possível modelar um domínio de conhecimento (GRUBER, 2009). Ainda de acordo com Gruber (2009), tais primitivas são hierarquias de conceitos, atributos, relacionamentos, indivíduos e restrições, que descrevem o conhecimento de um determinado domínio de modo consensual e compartilhado. Por representarem o significado dos conceitos e dos relacionamentos de um domínio, ontologias têm sido utilizadas em diversas aplicações para facilitar a comunicação tanto entre humanos quanto entre sistemas computacionais (USCHOLD; GRUNINGER, 2004).

Em especial, com relação ao Curso Técnico Profissionalizante em Mecânica Integrado ao Ensino Médio, pesquisas anteriores (REIS; DANTAS, 2017; REIS; DANTAS, 2018) investigaram termos recorrentes nos materiais produzidos nas disciplinas do curso, comparando-os com termos presentes em dicionários ou

glossários já elaborados na literatura. Tais pesquisas resultaram na elaboração de um glossário trilingue (português, espanhol e inglês) de termos da área de mecânica utilizados em todos os anos do curso. O glossário foi desenvolvido em formatos textuais (arquivos de extensão .doc ou .pdf) que são legíveis para humanos, porém pouco estruturados para processamento por aplicações computacionais.

Assim, um projeto de iniciação científica anterior (PIZA; YAGUINUMA, 2020) realizou a construção de uma ontologia sobre termos da área de mecânica a partir do glossário, considerando a OWL (ANTONIOU; HARMELEN, 2009). Outro projeto de iniciação científica anterior (DIAS; YAGUINUMA, 2021) realizou o desenvolvimento de serviços web para permitir que aplicações web acessem aos termos, traduções e definições presentes na ontologia, de forma independente de linguagem de programação.

Neste sentido, o presente projeto visa desenvolver uma aplicação web baseada em serviços web para acessar a ontologia sobre termos da área de mecânica, como continuidade dos projetos anteriores. Assim, o software permitirá o acesso aos termos presentes na ontologia e contribuirá para apoiar atividades de estudantes e docentes da área de Mecânica e facilitar o acesso ao vocabulário técnico da área de Mecânica.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Ontologias são estruturas de dados que organizam as informações de maneira estratégica, em um nível semântico e lógico, que facilitam a compreensão e expressividade de inferências, formalizando e organizando os conceitos, definições e termos (USCHOLD; GRUNINGER, 2004). As primitivas que descrevem o conhecimento de um determinado domínio de modo consensual e compartilhado são hierarquias de conceitos, atributos, relacionamentos, indivíduos e restrições (GRUBER, 2009). Em um projeto anterior (PIZA; YAGUINUMA, 2020) foi definida uma ontologia sobre termos da área de mecânica utilizados no Curso Técnico em Mecânica Integrado ao Ensino Médio, devido a quantidade expressiva de termos e conceitos na área. Assim, a ontologia atua neste projeto provendo uma representação do conhecimento sobre termos da área de mecânica para o processamento de seu conteúdo por aplicações web.

Para acessar essa ontologia, serviços web podem servir como um comunicador entre a ontologia e uma aplicação, retornando o resultado de forma conceituada e coerente do domínio. Os serviços web são componentes de software que utilizam a web para trocar informações pela rede na forma de arquivos no padrão XML (*Extensible Markup Language*), com protocolos de comunicação como o SOAP (*Simple Object Access Protocol*) e REST (*Representational State Transfer*) independentes de plataforma e linguagem, que permite ligar qualquer tipo de sistema sem a preocupação de compatibilidade (DEITEL; DEITEL, 2009). Para tal, em uma pesquisa anterior (DIAS; YAGUINUMA, 2021), foram desenvolvidos serviços web responsáveis pela conexão e acesso aos termos, disciplinas e propriedades da área da mecânica na ontologia, e assim publicar e localizar os serviços quando solicitados.

Tendo em vista esta tecnologia, aplicações web em linguagem PHP podem acessar os serviços web por meio do componente cURL (THE PHP GROUP, 2022), uma ferramenta para transferir dados de um servidor e interações com API's (*Application Programming Interface*), permitindo que o navegador realize requisições web na linguagem de programação PHP. O cURL permite a interação entre as aplicações, efetuando a transferência de dados retornando informações no formato JSON (*JavaScript Object Notation*) e XML, tendo acesso ao conteúdo. Portanto, aplicações web com o recurso cURL permitem o acesso aos serviços web de consulta à ontologia.

## METODOLOGIA

Em primeiro plano, foram realizadas revisões bibliográficas para o entendimento de conceitos e tecnologias sobre serviços web e ontologias. Em seguida, foi realizado um estudo de artigos científicos e materiais disponíveis na web, com ênfase na plataforma Sooho (SANTANA, 2017), em como tratar dados com PHP via cURL, a fim de compreender melhor os conceitos, sua estrutura de funcionamento e as aplicações modulares contidas e descritas dos serviços web e como invocá-las na Web.

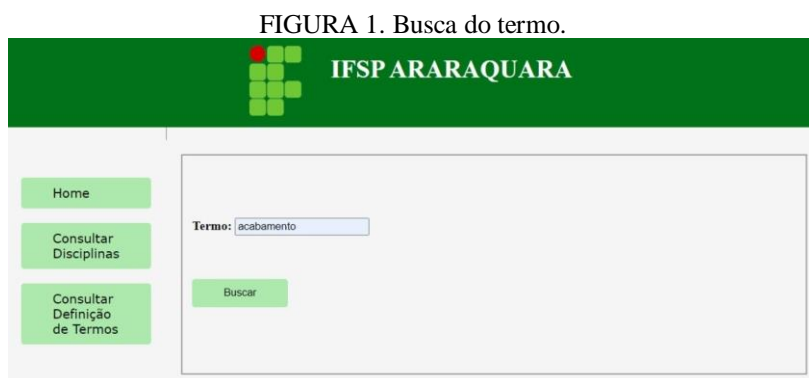
Para consumir os serviços web, foram realizados estudos e testes a respeito da ferramenta cURL na linguagem de programação PHP. Foram desenvolvidos testes práticos para acessar dados de servidor externo da plataforma SWAPI (HALLETT, 2022) desenvolvida em Python, sendo possível obter suas informações e exibir seus resultados em uma aplicação PHP.

Após todo esse processo, foi possível inicializar a prototipação da aplicação web. Ainda sem interação com os serviços web, foi criada uma interface em HTML (Linguagem de Marcação de HiperTexto) e CSS (*Cascading Style Sheets* ou Folhas de Estilo em Cascata) estática, apenas com a demonstração dos primeiros layouts e telas de navegação. Logo após o desenvolvimento das interfaces, foi apresentado o projeto por meio de uma entrevista on-line com os docentes da área da mecânica, docentes de projetos anteriores e a orientadora pelo qual exprimiram suas opiniões e sugestões, como também aprovaram o andamento do projeto.

Na sequência, foram instaladas as bibliotecas e IDE (*Integrated Development Environment* ou Ambiente de Desenvolvimento Integrado) e servidores (Glassfish e Apache) para o desenvolvimento do projeto. Foram implantados e executados os serviços web que acessam a ontologia, retornando resultados corretos das chamadas dos serviços. Em continuação, iniciou-se o desenvolvimento da aplicação web OntoMec e a criação da primeira funcionalidade, que permite buscar a definição dos termos requerido pelo cliente, dando origem a primeira dentre as outras funcionalidades que estão em processo de construção.

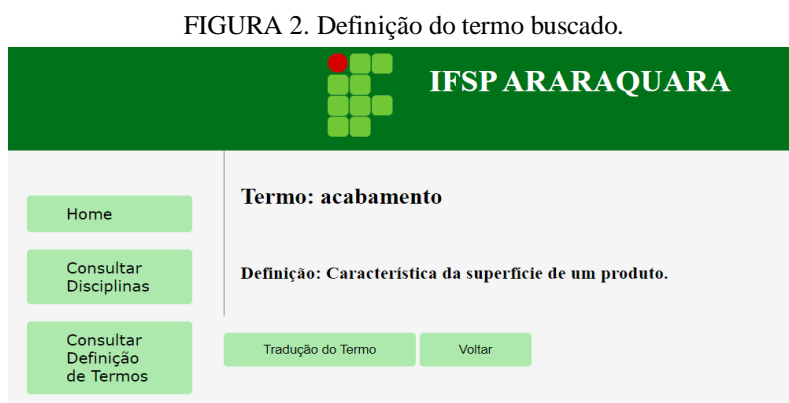
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi produzida uma aplicação em PHP para requisitar o termo e fornecer sua definição, ao qual a aplicação demonstrou funcionar corretamente, exibindo o resultado da requisição. A Figura 1 mostra a tela da aplicação web em PHP referente à consulta pela definição do termo “acabamento”.



Fonte: Próprio autor.

A URL do serviço web para retornar à definição do termo “acabamento”, requisitada pela aplicação PHP usando cURL é: <http://localhost:8080/SwOntologia/web/sw/def/acabamento>. O termo é passado para o serviço web que, por sua vez, acessa a ontologia, devolve uma resposta HTTP, através da ferramenta cURL e retorna sua definição. A Figura 2 exibe o resultado da requisição, exibindo o termo e sua definição. Com isso, é demonstrado o funcionamento da aplicação web e a transferência de informações do serviço web.



Fonte: Próprio autor.

## CONCLUSÕES

O presente trabalho apresentou as primeiras etapas do desenvolvimento da aplicação web para acesso a uma ontologia de termos e suas definições da área de mecânica. Os resultados obtidos demonstraram que é possível a transferência de informações através dos serviços web que fornecem chamadas de métodos que permitem recuperar a definição do termo. Dessa forma, pretende-se desenvolver as próximas funcionalidades da aplicação web OntoMec para consulta aos termos, traduções e definições contidos na ontologia sobre termos da área de Mecânica.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica e Tecnológica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (PIBIFSP – Edital N° 024/2022) pelo auxílio financeiro a este trabalho.

## REFERÊNCIAS

ANTONIOU, G.; HARMELEN, F. van. Web ontology language: OWL. *In: STAAB, S.; STUDER, R. Handbook on Ontologies*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2009. p. 91-110.

DEITEL, P. J.; DEITEL, H. M. Ajax, **Rich Internet Applications e desenvolvimento web para programadores**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009.

DIAS, R. P. B. R.; YAGUINUMA, C. A. Desenvolvimento de Serviço Web para Consultas a Ontologia sobre Termos da Área de Mecânica. *In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA*, 6., 2021, Araraquara. **Anais do VI Encontro de Iniciação Científica e Tecnológica**. Araraquara: IFSP, 2021. Disponível em: <https://arq.ifsp.edu.br/eventos/index.php/enict/6EnICT/paper/view/565/317>. Acesso em: 17 out. 2022.

GRUBER, T. R. Ontology. *In: LIU, L.; OZSU, M. T. Encyclopedia of Database Systems*. New York, NY, USA: Springer, 2009. p. 1963-1965.

HALLETT, P. **SWAPI**: The Star Wars API. Disponível em: <https://swapi.dev/>. Acesso em: 17 out. 2022.

PIZA, G. V.; YAGUINUMA, C. A. **Construção de Ontologia sobre Termos da Área de Mecânica Utilizados no Curso Técnico em Mecânica Integrado ao Ensino Médio**. Araraquara: IFSP, 2020.

REIS, C. F.; DANTAS, G. L. Glossário Bilíngue de Termos Técnicos de Disciplinas da Área de Mecânica. *In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA*, 2., 2017, Araraquara. **Anais do II Encontro de Iniciação Científica e Tecnológica**. Araraquara: IFSP, 2017.

REIS, C. F.; DANTAS, G. L. Relação entre Língua em um Glossário da Área de Mecânica. *In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA*, 3., 2018, Araraquara. **Anais do III Encontro de Iniciação Científica e Tecnológica**. Araraquara: IFSP, 2018.

SANTANA, W. **Como criar um Webservice com PHP e JSON**. Disponível em: <http://sooho.com.br/2017/04/08/como-criar-um-webservice-com-php-e-json/>. Acesso em: 17 out. 2022.

THE PHP GROUP. **Biblioteca Client URL**. Disponível em: [https://www.php.net/manual/pt\\_BR/book.curl.php](https://www.php.net/manual/pt_BR/book.curl.php). Acesso em: 17 out. 2022.

USCHOLD, M.; GRUNINGER, M. Ontologies and semantics for seamless connectivity. **SIGMOD Record**, New York, NY, USA, v. 33, n. 4, p. 58-64, dez. 2004.