

USO DA ARQUITETURA REST EM UMA REDE DE MONITORAMENTO HIDROMETEOROLÓGICO

JAMILSON DO NASCIMENTO¹; MATEUS MADAIL SANTIN²; ARLENE
FEHRENBACH³; RAFAEL FERRARI ULGUIM EHLERT⁴; GILBERTO
LOGUERCIO COLLARES⁵

¹Universidade Federal de Pelotas – ieronscmnt787@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – mateus.santin@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – arlenefehrenbach@outlook.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – ferrari.rafael.rf@gmail.com

⁵Universidade Federal de Pelotas – gilbertocollares@gmail.com

1. DESCRIÇÃO DA INOVAÇÃO

O monitoramento hidrometeorológico tem entre seus objetivos, a obtenção de um conjunto de dados registrados ao longo do tempo, que possibilitem a caracterização do comportamento de determinada bacia hidrográfica, frente a ocorrência de fenômenos presentes no ciclo hidrológico. Tais registros podem ser realizados de maneira automática, por meio de sensores, sendo armazenados em dispositivos de memória e transmitidos a um sistema central, através do uso das plataformas automáticas de coleta de dados (PCDs). A distribuição estratégica de diversas PCDs remete ao conceito de rede de monitoramento, onde seu objetivo consiste em obter informações hidrometeorológicas básicas em qualquer ponto da bacia hidrográfica, através do cruzamento coerente de dados provenientes das diferentes PCDs que a compõem (SANTOS *et al.*, 2001; NAGHETTINI, 2007).

Segundo a definição da Agência Nacional das Águas e Saneamento Básico (ANA), uma PCDs deve ser composta por: sensor de chuva, sensor de nível d'água, sensores de elementos climatológicos, sistema de alimentação por captação de energia solar, regulador de carga de bateria, sistema de transmissão de dados por satélite ou GPRS, e *datalogger*. O *software* integrado ao sistema de transmissão deve se comunicar com um sistema central, onde seus dados são armazenados, processados e posteriormente utilizados na produção de informações como subsídio para os tomadores de decisão (ANA, 2011).

O protocolo de comunicação HTTP em conjunto com a implementação uma *Application Programming Interface* (API) com arquitetura *Representational State Transfer* (REST) - API REST, tem se mostrado uma eficiente em sistemas de transmissão de dados por meio de tecnologia GPRS. Thaines (2022) relata sucesso na implementação de um sistema de transmissão com tal abordagem, em uma aplicação *mobile* de auxílio na obtenção de valores de evapotranspiração de referência para manejo de irrigação agrícola. Assim também, ZENG, TU e MA (2011, p.5) evidenciam a eficiência do sistema na obtenção de dados para o controle de enchentes no lago Poyang na província de Jiangxi, na China. KERMMERICH (2019) refere a sua experiência como satisfatória, no desenvolvimento de um sistema de telemetria via GPRS para uma estação de monitoramento hidrológico, com registros de temperatura, umidade relativa e nível d'água em um reservatório artificial experimental, realizados em intervalo de tempo de 5 min.

Diante ao exposto, o presente trabalho tem como objetivo explicitar em síntese, o processo de desenvolvimento de um sistema de transmissão para uma PCDs,

através da implementação de uma API REST, com a utilização do *Django REST Framework*, biblioteca Python que permite a criação de APIs utilizando a estrutura e funcionalidades presentes em *Django Web Framework*, tendo em vista a popularidade da linguagem, quantidade de ferramentas gratuitas disponíveis voltada para a manipulação de dados (HILLAR, 2018; DJANGO, 2024; MDN...2024).

2. ANÁLISE DE MERCADO

Segundo KOBAYAMA *et al* (2009), o monitoramento constante de variáveis hidrometeorológicas, é uma atividade fundamental para o enfrentamento de desastres hidrológicos, como secas e inundações, cada vez mais frequentes devido as consequências do aquecimento global. O autor destaca a importância de produção de dados em tempo hábil para a produção de informações que auxiliem na identificação de riscos iminentes, e proporcionem meios para escolhas assertivas para os tomadores de decisão, diante a ocorrência de desastres hidrológicos, como secas e inundações, e/ou eventos extremos.

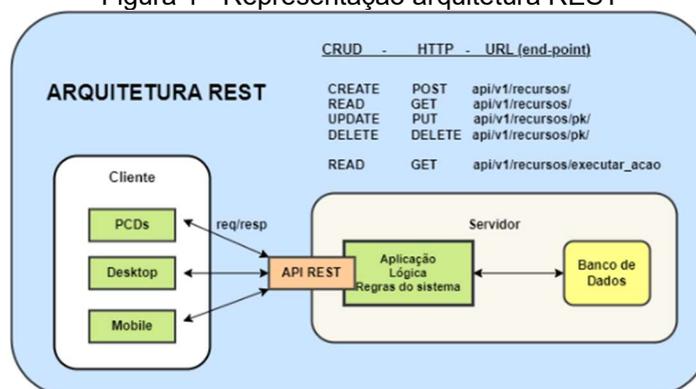
Desta forma, o desenvolvimento do presente sistema, tem como público alvo grupos de pesquisa, instituições e organizações públicas, que de algum modo, está presente entre suas atividades, o monitoramento hidrometeorológico visando eficiência no enfrentamento e mitigação de desastres hidrológicos.

3. ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO E IMPLEMENTAÇÃO

O sistema foi implementado através de um conjunto de classes, considerando a técnica de modelagem para API-REST proposta por FIELDING (2000). De acordo com autor, a modelagem de sistema consiste na identificação de suas camadas de atuação e seus meios de comunicação, abstraindo detalhes de configuração, implementação de código e demais especificidades reais do sistema.

A Figura 1 ilustra a representação da arquitetura REST, abstraindo o sistema em duas camadas de atuação, que se comunicam através de requisições e respostas executando as ações explicitadas pelos verbos HTTP, denominadas operações CRUD (CREATE, READ, UPDATE, DELETE). A camada cliente é responsável pela inicialização da comunicação, enquanto a camada servidora fornece a API, como meio de acesso aos seus dados ou recursos através das URLs.

Figura 1 - Representação arquitetura REST



Fonte: Adaptado Fielding (2000).

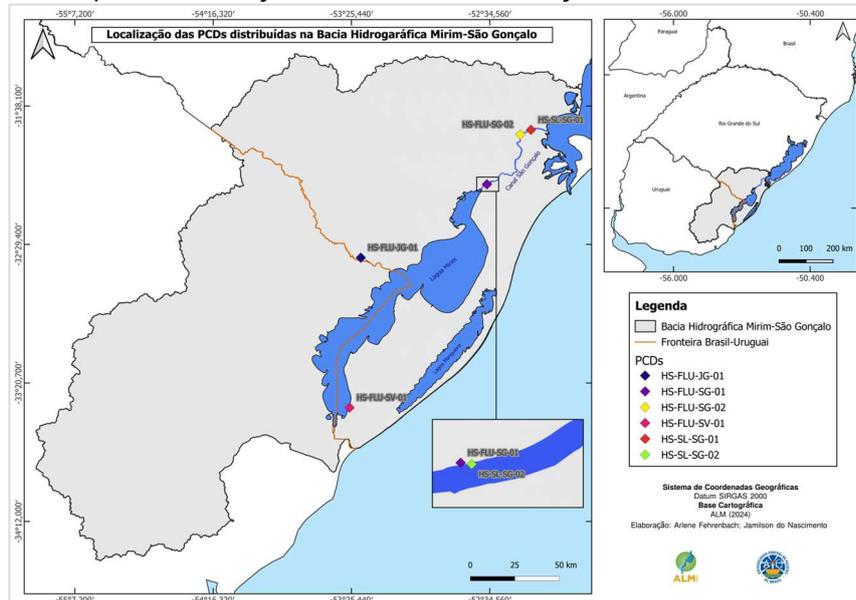
A PCDs atua na camada do cliente, realizando uma requisição CREATE, através de determinada *URL*, onde a lógica de aplicação e regras do sistema são processadas, para posteriormente executar a persistência do recurso em banco de dados. O *Quadro 1*

Quadro 1 - Etapas adotadas durante o desenvolvimento

Passo	Ação	Descrição
1	Configuração do Ambiente de Desenvolvimento	Instalação pacotes do sistema Python 3.X virtualenv django djangorestframework
2	Implementação dos modelos representantes	Implementação do código
		CustomUser Usuário do sistema StationStations PCDs StationSensors Sensor StationReadings Leitura StationReadingsSensors Leitura-Sensor
3	implementação Serializers dos modelos	Objetos responsáveis pela conversão de Objetos Python para Formato Json
4	Implementação Views	Define a lógica de processamento da requisição HTTP e exposição dos dados
5	Implementação urls	Mapeamento das requisições HTTP direcionado a
6	Implementação funcionalidades adicionais	Autenticação, Permissões, Paginação, Caching, Testes de desempenho, entre outros...

A implementação da API descrita no presente tem objetivo social, procurando atender demandas locais e auxiliar os técnicos, engenheiros e autoridades responsáveis perante a desastres hidrológico, apresentando uma alternativa a sistemas comerciais. O sistema implementado atualmente se encontra no estado TRL 4 – Validação funcional dos componentes em ambiente de laboratório. Havendo necessidade de testes para otimização no desempenho das requisições e filtragens. A Figura 2 apresenta um mapa ilustrando a localização das PCDs administradas pela parceria entre a Agência para o Desenvolvimento da Bacia da Lagoa Mirim e o grupo de pesquisas HIDROSEDI-UFPEL, utilizadas o processo de desenvolvimento. Foram registrados dados de precipitação (mm), temperatura(°C), velocidade de curso d’água(cm/s), nível de curso d’água (cm), em intervalos de tempo de 15 min, no qual a PCDs realiza uma requisição POST ao servidor através de uma url, que após conferencias, e registrada em banco de dados.

Figura 2 – Mapa de localização PCDs sob administração ALM e HIDROSEDI-UFPEL



4. RESULTADOS ESPERADOS

Espera-se que tal API atenda requisitos de desempenho em realização de requisições a um grande número de dados. Consolidação de banco de dados consistente, possibilitando a construção de series históricas. Que seja possível a implementação de algoritmos intermediadores para o processamento automáticos dos dados, desta forma preparando-os para a aplicação de técnicas de modelagem e previsão.

5. CONCLUSÕES

A implementação da arquitetura de REST para uma rede de monitoramento hidrometeorológico, tem potencial de inovação levando em consideração as necessidades de municípios e suas regiões. Proporcionando dados registrados em tempo hábil, para a produção de informações relevantes aos tomadores de decisões ligada a gestão de recursos hídricos e atividades correlacionadas.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANA (org.). Especificações técnicas: plataforma de coleta de dados (pcds). Brasília: Agência Nacional das Águas, 2011.
- DJANGO: Documentation. Documentation. Disponível em: <https://docs.djangoproject.com/en/5.0/>. Acesso em: 08 out. 2024.
- FIELDING, Roy Thomas. **Architectural Styles and The design of Network-based Software Architectures**. 2000. 180 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Doctor Of Philosophy In Information And Computer Science, University Of California, Irvine, 2000. Disponível em: <https://ics.uci.edu/~fielding/pubs/dissertation/top.htm>. Acesso em: 08 out. 2024.
- HILLAR, Gaston C.. **Django RestFull Web Services**: the easiest way to build python restful apis web services with django. Bermingham: Packt, 2018.
- KEMMERICH, Pedro Camargo. **Desenvolvimento de um sistema de telemetria via GPRS de baixo custo para uma estação de monitoramento hidrológico**. 2019. 126 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Controle de Automação, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2019.
- NAGHETTINI, Mauro; PINTO, Éber José de Andrade. **Hidrologia Estatística**. Belo Horizonte: Cprm, 2007.
- SANTOS, Irani dos *et al.* **Hidrometria Aplicada**. Curitiba: Lactec, 2001.
- THAINES, Pedro. **Sistema integrado com telemetria e mensageria para auxiliar o manejo de irrigação agrícola através do cálculo da evapotranspiração de referência**. 2022. 28 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia da Computação, Centro de Ciências, Tecnologia e Saúde, Universidade Federal de Santa Catarina, Araranguá, 2022.
- ZENG, Xuan; TU, Zhen Yu; MA, Yong Li. Research on the Hydrology Telemetry System of Poyang Lake Based on GPRS. **Advanced Materials Research**, [S.L.], v. 311-313, p. 1319-1322, ago. 2011. Trans Tech Publications, Ltd.. <http://dx.doi.org/10.4028/www.scientific.net/amr.311-313.1319>.