

# Ambiente para uso de outorga compartilhada de água: dados, modelos e servidores

## Environment for the use of shared water grant: data, models and servers

Giovani Anhesini Bezerra<sup>1</sup>  
Leandro Eduardo Annibal Silva<sup>2</sup>  
Stanley R Oliveira<sup>3</sup>  
Daniel Victoria<sup>4</sup>  
Lineu Neiva Rodrigues<sup>5</sup>  
Maria Fernanda de Moura<sup>6</sup>

**Resumo** – Neste trabalho são apresentados os elementos do backend do ambiente de software Irrigação: Analytics para uso Racional da Água (Iara), que são: um banco de dados; um servidor de dados geoespaciais; e outro servidor web para realizar o login dos usuários. O ambiente de software Iara é uma plataforma computacional com o objetivo de auxiliar a gestão de recursos hídricos em bacias hidrográficas críticas, em que são utilizados sistemas de irrigação por pivô central e com outorga coletiva. Na sua versão atual, as funcionalidades do backend permitem realizar os serviços de hospedagem de dados em um banco de dados PostgreSQL, dados geoespaciais em um servidor Geoserver e o acesso ao aplicativo móvel por meio de um servidor Hypertext Preprocessor (PHP). Todos esses serviços são colocados no ar de maneira automatizada e conjunta por meio de scripts bash de inicialização.

Termos para indexação: PostGres, GeoServer, PHP server, Apache, Bash shell.

**Abstract** – This paper presents the backend elements of IARA - Irrigation: Analytics for Rational Use of Water, which are: a database; a geospatial data server; and a web server for the user login. The IARA software environment is a computational platform with the objective of aiding the management of water resources in critical river basins, in which central pivot irrigation systems and collective granting are used. In its current version, the backend features are related to PostgreSQL database, data services, geospatial data on a Geoserver, and a login access via a mobile application, implemented by a PHP server. All these services are automatically and jointly initiated, using bash shell startup scripts.

Index terms: PostGres, GeoServer, PHP server, Apache, Bash shell, API.

---

1 Engenharia de Software, estagiário, Embrapa Informática Agropecuária

2 Engenharia de Computação, estagiário, Embrapa Informática Agropecuária

3 Ciências da Computação, pesquisador, Embrapa Informática Agropecuária

4 Engenharia Agrônômica, pesquisador, Embrapa Informática Agropecuária

5 Engenharia Agrícola, pesquisador, Embrapa Cerrados

6 Ciências da Computação, pesquisador, Embrapa Informática Agropecuária

## Introdução

É notório como a água, um dos recursos mais importantes para a humanidade em diversos aspectos, apesar de cobrir aproximadamente setenta por cento da superfície do planeta Terra, se tornou um dos assuntos de maior relevância quando se trata de uso consciente, meio ambiente e escassez de recursos naturais. O Brasil, apesar de ser um dos países com maior abundância de recursos hídricos, dada a quantidade e o volume de corpos d'água, lençóis freáticos e bacias hidrográficas, não está fora do risco tanto ecológico quanto administrativo de passar por escassez de recursos hídricos.

No atual cenário agropecuário, o uso consciente de recursos hídricos se tornou um assunto de alta importância, nos níveis sociais, políticos e administrativos, especialmente, motivado pela necessidade de se otimizar o uso dos recursos hídricos na agricultura latifundiária e minimizar os efeitos de perda do recurso hídrico sem apresentar quedas na qualidade e na quantidade da produção agrícola.

A Embrapa Informática Agropecuária e a Embrapa Cerrados, motivadas pela causa administrativo-ecológica, juntamente à Agência Nacional de Águas (ANA)<sup>7</sup>, estão desenvolvendo a plataforma lara para contemplar o cenário agricultor dos grandes latifúndios na bacia do Rio Preto (GO). Por meio de um aplicativo móvel de monitoramento de consumo hídrico, o latifundiário é informado sobre a situação de irrigação de suas terras por seus pivôs, e assim pode decidir o uso de água em cada um de seus pivôs.

Neste trabalho é exposto como está sendo implementado o backend do lara, por meio de sua arquitetura, tecnologias utilizadas, métodos de instalação e inserção de dados.

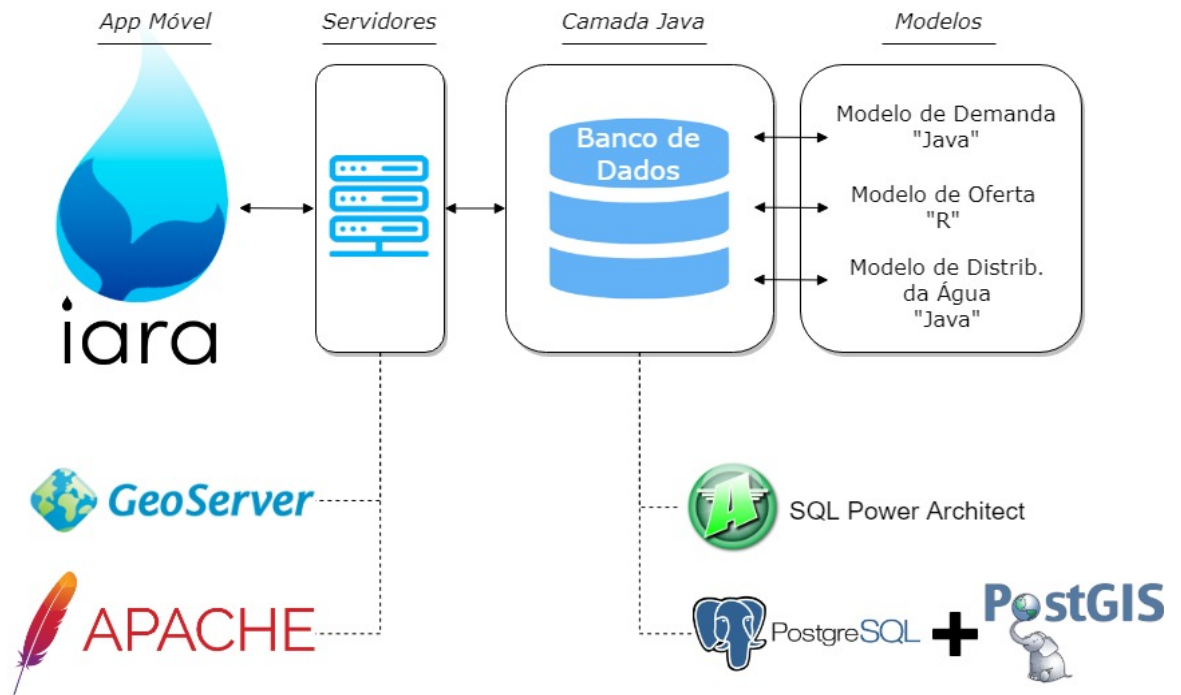
## Material e Métodos

As tecnologias utilizadas para o funcionamento do backend do projeto lara estão ilustradas na Figura 1: a) SQL Power Architect (Free download..., 2018), para modelagem e geração do esquema do banco e o script SQL do Banco de Dados; b) PostgreSQL (2018), junto a sua extensão GIS, como Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD); c) Geoserver (2018), para hospedagem de dados geoespaciais; e, d) Apache2 (The Apache Software Foundation, 2018), para levantamento de um servidor (PHP, 2018) que fornece funcionalidades de acesso de login para os usuários do aplicativo móvel lara. Todas essas ferramentas têm sua instalação e execução realizadas por meio de scripts em bash, uma vez que o projeto lara foi desenvolvido em sistema operacional Ubuntu 18.04 LTS (The leading..., 2018).

O backend consiste de um SGBD e um servidor de dados geoespaciais, que são responsáveis por gerir e recuperar o registro dos dados importantes do projeto. Alguns desses dados têm permissão especial de acesso aos usuários por meio de login com suas credenciais via um servidor Apache2.

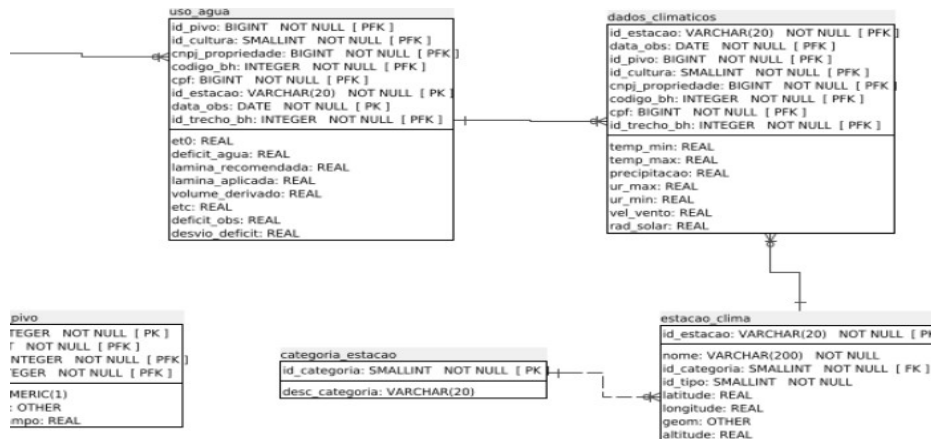
---

<sup>7</sup> Disponível em: <<http://www3.ana.gov.br/>>.



**Figura 1.** Arquitetura lara – backend.

O SGBD escolhido foi o PostgreSQL, com sua extensão PostGIS, que é usado para armazenagem de dados geográficos relevantes ao escopo do projeto, como informações meteorológicas, climáticas, pluviométricas, pluviométricas, entre outras. Uma parte do esquema Entidade de Relacionamento do banco pode ser visto na Figura 2. Esses dados são adquiridos e inseridos no Banco de Dados (BD) por meio de uma classe desenvolvida em Java (Camada Java ilustrada na Figura 1), que realiza a coleta e o tratamento diretamente de endereços web públicos do Agritempo<sup>8</sup>, assim como de arquivos CSV obtidos de web services da ANA. Por meio da camada (interface) Java do BD, os modelos de demanda, oferta e distribuição de água por pivô são alimentados e gravam seus resultados. As implementações de cada modelo são independentes entre si e estão em diferentes linguagens de programação – R e Java<sup>9</sup>. Também responsável por hospedagem de dados, o projeto conta com uma aplicação Geoserver, que, por sua vez, mantém registro dos dados geoespaciais da bacia do Rio Preto e de seus pivôs. Por meio do aplicativo móvel, estes dados todos são sincronizados para serem exibidos em cada pivô que o usuário escolher visualizar.



**Figura 2.** Recorte do diagrama de Modelo Entidade Relacionamento (MER) do banco de dados do projeto lara.

<sup>8</sup> Disponível em: <<https://www.agritempo.gov.br/>>.

<sup>9</sup> The R project for statistical computing. Disponível em: <<https://www.r-project.org/>>.

Por último, o projeto possui um servidor Apache2, responsável por manter registro de acesso dos usuários ao aplicativo móvel.

O desenvolvimento do projeto lara contou com a utilização de um ambiente virtual GitLab como gerenciador de repositório. Este foi utilizado para controle de versão de código, base de documentação de escopo, registro de atualizações, armazenador dos manuais de uso e documentos diversos.

## Resultados e Discussão

Os trabalhos descritos resultaram na obtenção de um sistema responsável pelas atividades presentes no lado do servidor (server-side) do projeto lara. Por meio deste, o software em suas atuais circunstâncias realiza a hospedagem de todos os dados relevantes ao escopo do projeto, em seu banco de dados e servidor geoespacial, assim como permite realizar o login dos usuários (proprietários de terras com pivôs) registrados no banco.

Como pode ser visto na Figura 3, a primeira inicialização do sistema se dá por meio de um script shell inicial de criação, este executa os demais scripts necessários para a instalação das tecnologias usadas pelo lara. Estes por sua vez também geram uma nova etapa, a de inserção de dados no banco e configuração do servidor geoespacial, por meio de uma classe em Java e um script de configurações, respectivamente. Finalizada esta etapa, os servidores PHP e Geoserver são inicializados para poderem interagir com o banco de dados já pronto e populado com os dados, compondo assim a arquitetura backend do lara de forma automatizada, poupando ao usuário/administrador a realização das etapas da Figura 3, manualmente.

A atualização do banco de dados do projeto ocorre diariamente por meio do uso do comando “cron” presente no sistema operacional Ubuntu. Nessa execução diária, a classe Java responsável por injetar todos os dados no banco é executada novamente, porém com parâmetros diferentes de quando iniciada no script de criação do projeto. Para isto, utilizam-se parâmetros para apenas inserir no banco os dados relativos aos últimos dias.

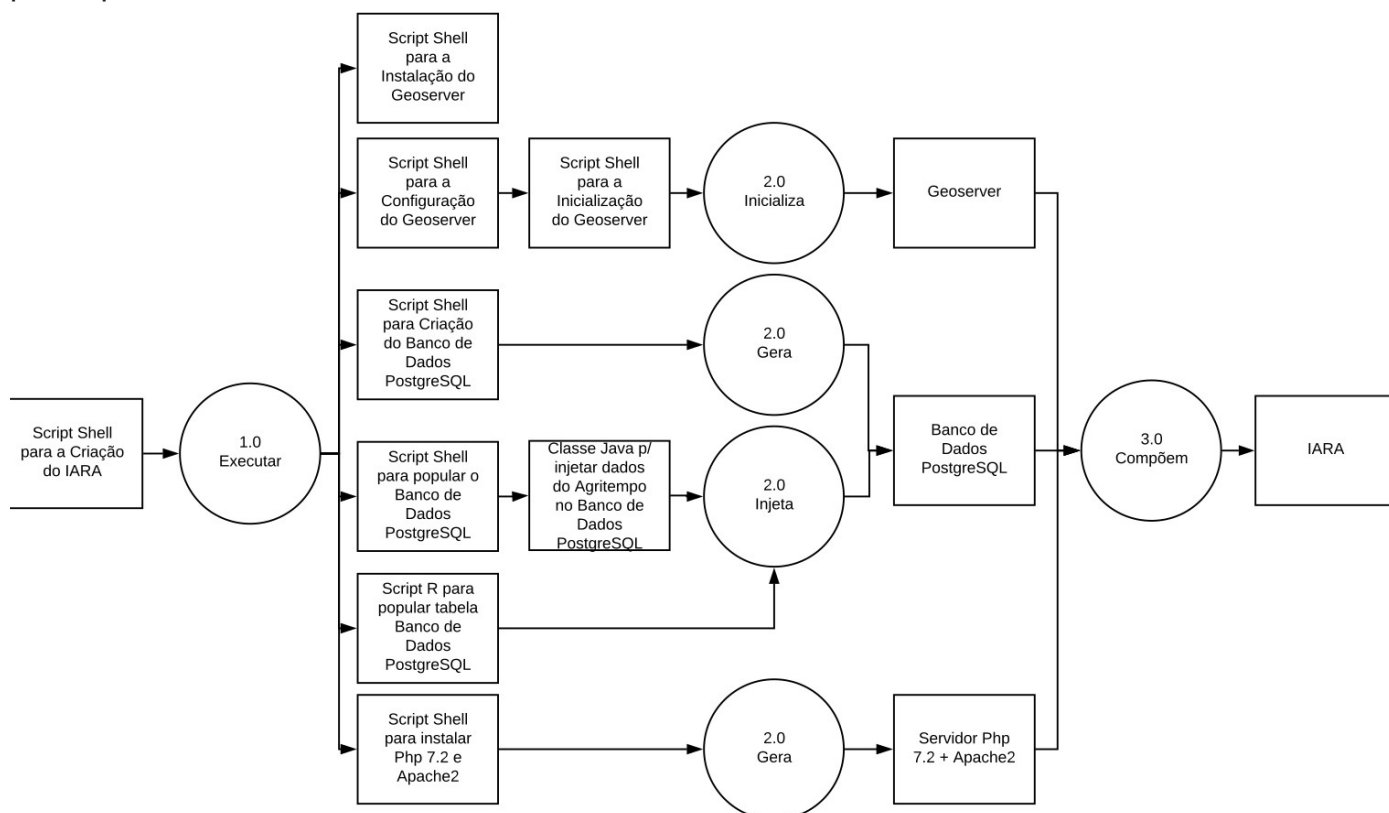


Figura 3. Fluxo de dados do projeto lara.

## Considerações Finais

Os softwares desenvolvidos no backend do lara permitem a manutenção do banco de dados e dos servidores de modo bastante satisfatório. Como trabalhos futuros, após a implementação do novo modelo de demanda, do modelo de oferta e da distribuição de água, com o melhor conhecimento dos usos dos dados do banco, o esquema do banco será remodelado e uma API será desenvolvida a partir da camada Java de interface com o banco.

## Agradecimentos

A toda a equipe do projeto; à FAP/DF e à Agência Nacional de Águas (ANA) pelo suporte financeiro.

## Referências

FREE DOWNLOAD: SQL power architect: SQL power software. 2018. Disponível em: <[http://www.bestofbi.com/page/architect\\_download\\_os](http://www.bestofbi.com/page/architect_download_os)>. Acesso em: 28 de abr. 2018.

GEOSERVER. Disponível em: <<http://geoserver.org>>. Acesso em: 15 de maio de 2018.

PHP: hypertext preprocessor. 2018. Disponível em: <<http://php.net>>. Acesso em: 21 ago. 2018.

POSTGRESQL: the world's most advanced open source database. 2018. Disponível em: <<https://www.postgresql.org/>>. Acesso em: 28 abr. 2018.

THE APACHE SOFTWARE FOUNDATION. **Apache http server project**. 2018. Disponível em: <<https://httpd.apache.org>>. Acesso em: 21 ago. 2018.

THE LEADING operating system for PCs, IoT devices, servers and the cloud Ubuntu. 2018. Disponível em: <<https://www.ubuntu.com>>. Acesso em: 28 abr. 2018.