



Aplicativo móvel integrado a SIG para apoio a cadastro de campo e denúncias de extração de areia em leito de rio

**FILHO, M. B. F. ¹; SANTOS, A. S. ²; PEREIRA, J. R. S. A. ³
FERREIRA, A. A. ⁴; BARBOSA, I. M. B. R. ⁵;**

¹ Instituto Federal de Pernambuco – Campus Recife - PE. (mbff@recife.ifpe.edu.br;)

² Instituto Federal de Pernambuco – Campus Recife - PE. (asf@recife.ifpe.edu.br;)

³ Instituto Federal de Pernambuco – Campus Recife - PE. (jrsap@recife.ifpe.edu.br;)

⁴ Instituto Federal de Pernambuco – Campus Recife - PE. (aidaferreira@recife.ifpe.edu.br;)

⁵ Instituto Federal de Pernambuco – Campus Recife - PE. (ionarameh@recife.ifpe.edu.br;)

Resumo

O projeto Águas de Areias, desenvolvido pela Associação Águas do Nordeste (ANE), destaca-se na conscientização da população quanto aos prejuízos causados pela extração de areia e no apoio à formulação de denúncias de extrações ilegais nos leitos secos do rio Capibaribe. O projeto previu a criação de uma rede de integração de conhecimentos que foi operacionalizada com utilização de um SIG (Sistema de Informações Geográficas). O SIG na plataforma *Web* (SIGAreiasV2) realiza o compartilhamento de dados do projeto, exibindo diversas camadas de informações, além de disponibilizar funcionalidades como cadastro de formulário de pesquisa de campo e o envio de denúncias de extração irregular de areia ao longo do rio. Este artigo objetiva apresentar o desenvolvimento de um aplicativo móvel (SIGAreias *Mobile*) integrado ao SIGAreiasV2, que visa facilitar a coleta dados em campo, bem como receber denúncias de extração irregular de areia no leito seco do rio Capibaribe. Para tal, foram utilizadas ferramentas como o *Ionic* para o desenvolvimento do aplicativo e o *software ArcGIS* para geoprocessamento. Na coleta de dados em campo, o aplicativo mostrou-se eficiente.

Palavras-Chave: SIGWeb, Aluvião, Aplicativo Móvel.

Área Temática: Selecionar uma dentre as áreas temáticas do Congresso (veja no texto de inscrição dos trabalhos).



Mobile application integrated to GIS to support field registration and denunciations of sand extraction in riverbed

Abstract

The Águas de Areias project, developed by the Águas do Nordeste Association (ANE), stands out in the awareness of the population about the damages caused by sand extraction and the support for the formulation of reports of illegal extraction in the dry beds of the Capibaribe river. The project comprise the creation of a knowledge integration network that was operationalized using a GIS (Geographic Information System). The GIS on the Web platform (SIGAreiasV2) shares the project data, displaying several layers of information, as well as providing features such as field survey form registration and the denouncement of irregular sand extraction along the river. This paper aims to the development of a mobile application (SIGAreias Mobile) integrated with SIGAreiasV2, in order to facilitate the collection of data in the field, as well as to receive denunciations of irregular sand extraction in the dry bed of the Capibaribe river. To this end, tools such as Ionic for application development and ArcGIS software for geoprocessing were used. In the field data collection, the application proved to be efficient.

Key words: SIGWeb, Alluvium, Mobile Application.

Theme Area: Select one of the theme areas of the Congress (consult the information about the registration of the studies)

1 Introdução

O projeto Águas de Areias, desenvolvido pela Associação Águas do Nordeste (ANE), destaca-se na conscientização da população quanto aos prejuízos causados pela extração de areia e no apoio à formulação de denúncias de extrações ilegais nos leitos secos do rio Capibaribe (ANE, 2017). O projeto previu a criação de uma rede de integração de conhecimentos que foi operacionalizada com utilização de um SIG (Sistema de Informações Geográficas). O SIG na plataforma *Web* realiza a coleta e compartilhamento de dados do projeto, exibindo diversas camadas de informações, além de disponibilizar funcionalidades como cadastro de formulário de pesquisa de campo e o envio de denúncias de extração irregular de areia ao longo do leito seco do rio. Este trabalho objetiva apresentar o desenvolvimento da aplicação web SIGAreiasV2 e a aplicação para celular SIGAreias *Mobile*. Ambas dedicadas a atender as previsões do projeto sobre o compartilhamento de informações. Para seu desenvolvimento, foram adotadas novas tecnologias que suportam a plataforma em bancos de dados espaciais, *Web Services* com *Spring*, *frameworks JavaScript* para exibição de dados geográficos, *softwares* da plataforma de geoprocessamento *ArcGIS*, além do *Ionic* para criação do SIGAreias *Mobile* como aplicação híbrida. O uso das aplicações desenvolvidas mostrou-se eficiente na coleta de dados em áreas remotas e compartilhamento desses dados para análises e visualizações.



2 Materiais e Métodos

2.1 Análise e projeto

Nesta etapa foram definidos os requisitos, casos de uso, o fluxo de telas e o protótipo de telas (*wireframes*) da aplicação. O aplicativo foi modelado por meio de diagramas, utilizando a *Unified Modeling Language* (UML), de modo que foram elaborados os diagramas de casos de uso para expressar o conjunto de ações disponíveis para os usuários no sistema, além da representação da estrutura do banco de dados por meio do Modelo Relacional.

2.2 Desenvolvimento e testes

Nesta etapa foi iniciado o desenvolvimento do aplicativo móvel (*SIGAreias Mobile*), utilizando como exemplo um determinado questionário a ser aplicado em campo. Para tal, fez-se uso de algumas das ferramentas CASE (*Computer-Aided Software Engineering*), isto é, ferramentas que auxiliam as atividades relacionadas ao desenvolvimento de *software*. Foi escolhido o *NetBeans* como IDE (*Integrated Development Environment*), que consiste numa aplicação que facilita o desenvolvimento de outras aplicações, abrangendo em si todas as tarefas de programação e ferramentas necessárias.

Para publicação dos diversos serviços de mapa, como o que possibilitou o cadastro de denúncias de extração irregular de areia e que disponibiliza em mapa os pontos em que cada denúncia ocorreu, foi utilizado o *ArcMap*, que pertence ao conjunto de programas do *ArcGIS* para uso em computadores locais chamado *ArcGIS for Desktop*. Fazendo uso desse *software*, foi possível criar e publicar serviços no servidor local da organização. Por outro lado, para a gerência dessas publicações, foi utilizado o *ArcGIS Server*, que, estando instalado num servidor da organização, permite o compartilhamento desses dados.

Logo após, para que a aplicação móvel fosse capaz de consumir esses serviços de geoprocessamento e de o mesmo ser desenvolvido com o uso de linguagens *web*, foi também necessário o uso de uma API (*Application Programming Interface*), isto é, um conjunto de recursos prontos para uso na criação de aplicações. A API em questão é a *ArcGIS API for JavaScript* (versão 4.3), que engloba funções e recursos para criação de aplicativos (tanto quanto *web* como *mobile*) que suportam o tratamento de dados geográficos, exibição de mapas e a comunicação com serviços publicados no *ArcGIS Server*.

Por outro lado, para que fosse possível a comunicação entre o aplicativo móvel e o banco de dados do *SIGAreiasV2*, foram criados *Web Services* (Serviços *Web*), os quais são funcionalidades de *software* disponibilizadas na Internet para uso por outras aplicações, tendo um formato de comunicação específico para receber requisições de uso. Os *Web Services* foram desenvolvidos usando o *Spring*, um *framework* para a linguagem Java. Naturalmente, tal uso, possibilitou a integração dos dados coletados pelo *SIGAreias Mobile* com a base de dados do sistema *web* *SIGAreiasV2*.

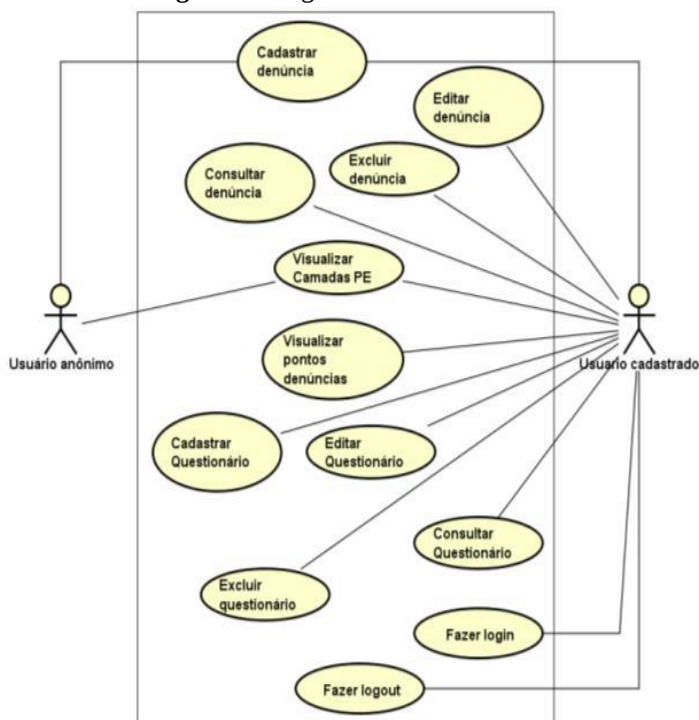
3 Resultados e Discussões

3.1 Criação do diagrama de Caso de Uso

Após identificar os usuários e funcionalidades do sistema, foi elaborado o diagrama apresentado no diagrama da Figura 1, que descreve os casos de uso dos atores do aplicativo.



Figura 1. Diagrama de Casos de Uso



O ator denominado usuário anônimo, não possui conta cadastrada no aplicativo, podendo apenas fazer denúncias e visualizar as camadas de Pernambuco (como aluviões, áreas de exploração de areia, hidrografia do Rio Capibaribe, poços, rios e riachos, além de barragens e localidades) no mapa. Como se trata de acesso anônimo, não é possível fazer *login* nem consultar ou editar denúncias. O usuário cadastrado, por sua vez, é criado previamente por um usuário administrador, no sistema *web* SIGAreiasV2. Após isso, pode então efetuar *login*, cadastrar, editar, excluir e consultar, denúncias feitas e o ponto de cada ocorrência no mapa, além de cadastrar, editar, excluir e consultar questionários e visualizar em mapa as camadas de Pernambuco.

3.2 Validação das denúncias pelo administrador

Pelo SIGAreias *Mobile*, o administrador pode validar ou não a denúncia feita pelos moradores da região, analisando os dados, como a latitude, longitude, descrição e a imagem tirada pelo próprio celular.

3.3 Consulta de denúncias no aplicativo

Pelo SIGAreias *Mobile* é possível cadastrar, consultar, editar e remover denúncias no SIGAreiasV2 (exemplificado na figura 2). O aplicativo, fazendo uso da *ArcGIS API for JS*, consulta a camada de denúncias, que foi criada e publicada pelo *software* *ArcMap* e compartilhada pelo *ArcGIS Server*, de maneira a exibir os pontos no mapa. A figura 3 mostra



a tela de cadastro de denúncia e a figura 4 mostra a consulta de pontos de denúncia. Ao selecionar cada ponto, são exibidas informações específicas de cada denúncia.

Figura 2. Tela inicial do aplicativo



Figura 3. Tela de cadastro de denúncias





Figura 4. Tela de consulta de pontos de denúncias



3.4 Questionário no aplicativo e pesquisa em campo

Como citado, um determinado questionário foi elaborado e usado como exemplo para aplicação via o SIGAreias *Mobile*. O questionário foi implementado no aplicativo, sendo feito a partir da versão em papel, com o intuito de substituí-la. As Figuras 5 e 6 exibem a tela de cadastro de questionário.

Figura 5. Tela de Cadastro de Questionário – início

Cadastrar Questionario

I - Identificação

Formulário N°:

F001

Entrevistado

Nome do entrevistado

Data da entrevista

08/06/2017

Comunidade:

Comunidade

Localização geográfica da residência

Latitude (SIRGAS2000 ou WGS84):

0



Figura 6. Tela de Cadastro de Questionário – fim

← Cadastrar Questionario

Sim

Não

Atualmente irriga algum cultivo?

Sim

Não

Utiliza água de poço na propriedade?

Sim

Não

Salvar

Cancelar

3.5 Pesquisa em campo

Durante a pesquisa em campo, o SIGAreias *Mobile* não esteve conectado à Internet e foi capaz de cadastrar os questionários aplicados e, ao fim do processo, com acesso à Internet, os dados coletados foram enviados para o banco de dados do SIGAreiasV2, de modo a ficarem disponíveis para ambas as plataformas.

Figura 7. Aplicação de questionário em campo.





4 Conclusão

O SIGAreias *Mobile* mostrou-se eficiente na coleta de dados em campo, visto que anteriormente eram coletados usando extensos formulários em papel. Além disso, o aplicativo auxilia à população de modo geral, principalmente a residente na região de estudo do projeto, no envio de denúncias de extração ilegal de areia no leito seco do rio Capibaribe, bem como na obtenção das informações disponibilizadas sobre a região pelo aplicativo.

Outra vantagem é que o SIGAreias *Mobile* solucionou também a limitação do SIGAreiasV2, pois, ao contrário desse, o aplicativo pôde ser usado para coletar dados mesmo sem acesso à Internet e enviá-los para o banco de dados quando o dispositivo, ao fim do processo, conectou-se à Internet. Acresce que, no processo de coletar e compartilhar informações sobre a região de estudo do projeto Águas de Areias, ambas as plataformas atuaram de forma integrada de modo que, tanto os dados enviados pelo aplicativo quanto pelo sistema na plataforma *web* compuseram um único conjunto de informações armazenadas no banco de dados do SIGAreiasV2.

Outrossim, o desenvolvimento da aplicação híbrida SIGAreias *Mobile*, usando o *framework Ionic* agregou as vantagens tanto de aplicações *web*, como de aplicações nativas, de modo que permitiu, com isso, que o mesmo fizesse o uso de tecnologias *web*, bem como o acesso às funcionalidades nativas de cada sistema operacional específico. Outra vantagem obtida é que, em vez de se ter desenvolvido três aplicações, (uma para cada sistema operacional), o *Ionic* possibilitou que fosse desenvolvida apenas uma, e ao fim do processo, obteve-se uma aplicação nativa para cada sistema.

Por fim, o uso do SIGAreias *Mobile* tornou mais rápido o processo de coleta dos dados, de forma que evitou diversos problemas recorrentes como preenchimento incorreto dos dados, inconsistências e erros de digitação na inserção dos mesmos no banco de dados. Além disso, tornou mais rápida a disponibilização dos dados e possibilitou que os mesmos fossem analisados, visando gerar informações úteis a sociedade e ao poder público, podendo serem utilizadas para auxiliar na elaboração soluções e de políticas públicas voltadas à convivência com a escassez hídrica da região.

5 Agradecimentos

Os autores agradecem ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE) pelo apoio à pesquisa e na concessão de bolsas de iniciação científica, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica do Ministério da Educação (Setec/MEC) pelo apoio financeiro concedido ao projeto SIGWeb aplicado ao Projeto Águas de Areias (Chamada CNPq-SETEC/MEC N ° 17/2014), bem como à Associação Águas do Nordeste (ANE) pela parceria firmada.



6 Referências

ANE. **Águas de Areias – Apresentação**. Disponível em:
<<http://www.aguasdonordeste.org.br/website/projeto-aguas-de-areias/apresentacao/>>.
Acesso em 10 jun. 2017.

ARAÚJO FILHO, Paulo F.; CABRAL, J. J. S. P.; BRAGA, R. A. P. **Importância da camada de solo no leito de rios intermitentes na proteção do aquífero: estudo de caso**. Disponível em: <<http://www.evolvedoc.com.br/silusba/download-2015-UEFQMDIwMzM4LnBkZg>>. *Acesso em 10 jun. 2017.*

BRAGA, R. A. P. (2016). **As águas invisíveis nos rios intermitentes**. In: *Águas de Areias*. BRAGA, R. A. P. *et al.* ed. Clã, Recife – PE. cap. 1.
Cordova. Architectural overview of Cordova platform - Apache Cordova. Disponível em:
<<https://cordova.apache.org/docs/en/latest/guide/overview/index.html>>. *Acesso em 10 jun. 2017.*

Esri. **What is ArcGIS Enterprise**. Disponível em:
<<http://server.arcgis.com/en/server/latest/get-started/windows/what-is-arcgis-enterprise-.htm>>. *Acesso em 10 jun. 2017.*

FGV. **Pesquisa Anual do Uso de TI**. Disponível em: <<http://eaesp.fgvsp.br/ensinoeconhecimento/centros/cia/pesquisa>>.
Acesso em 10 jun. 2017.

IONIC. **Build Amazing Native Apps and Progressive Web Apps with Ionic Framework and Angular**. Disponível em: <<https://ionicframework.com/>>. *Acesso em 10 jun. 2017.*
Organización Mundial de la Salud (OMS). **Agua**. Disponível em: <<http://www.who.int/topics/water/en/>>. *Acesso em 10 jun. 2017.*

Kantar WorldPanel. **Smartphone OS sales Market share**. Disponível em:
<<http://www.kantarworldpanel.com/global/smartphone-os-market-share/>>. *Acesso em 10 jun. 2017.*