



RELATÓRIO TÉCNICO

ENTREGA – PRODUTO 4

Termo de Referência PCT BRA/IICA/14/001

Contrato N.º 115152

Arley Ferreira de Souza

SISTEMA DE ALERTA PRECOCE CONTRA SECA E DESERTIFICAÇÃO

Coordenadores:

Francisco Campello Carneiro Barreto Campello (MMA)

Javier Tomasella (CEMADEN)

Jean Pierre Henry Balbaud Ometto (INPE)

Marcos Oliveira Santana (MMA)

São José dos Campos, 24 de junho de 2016.



SUMÁRIO

ÍNDICE DE FIGURAS	3
1 - INTRODUÇÃO	4
1.1- Objetivo Geral.....	5
1.2- Objetivos Específicos – Produto 4	5
2 - METODOLOGIA	6
2.1- Página de Boletins	7
2.1.1 - Funcionalidades da Página de Boletins	7
2.1.2 - Arquitetura da Página de Boletins.....	9
2.2- Página de Boletim.....	12
2.2.1 - Funcionalidades da Página de Boletim.....	12
2.2.2 - Arquitetura da Página de Boletim	13
3 - PRODUTOS	16
3.1- Itens da Entrega.....	16
3.2- Arquitetura de Arquivos do Sistema	16
4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS	20



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 – Estrutura do portal.....	6
Figura 2.2 – Página de configuração dos boletins.	8
Figura 2.3 – Operações executadas quando o usuário fornece um nome de município.....	9
Figura 2.4 – Operações executadas quando o usuário fornece um nome de um local que não seja município.....	10
Figura 2.5 – Operações executadas quando o usuário clica no mapa.....	10
Figura 2.6 – Operações executadas quando o usuário adiciona/remove uma camada no Google Maps.....	11
Figura 2.7 – Operações executadas ao atualizar o mapa do Google Maps.....	12
Figura 2.8 – Operações executadas quando o usuário solicita a criação de um boletim.	12
Figura 2.9 – Página de boletim.....	13
Figura 2.10 – Operações executadas ao criar a página de boletim.	14
Figura 2.11 – Operações executadas para salvar as porcentagens.	15
Figura 2.12 – Operações executadas para baixar uma imagem.....	15
Figura 3.1 – Estrutura de arquivos do sistema.	19



1 - INTRODUÇÃO

O Projeto de Cooperação Técnica BRA/IICA/14/001, cuja execução nacional está a cargo da Secretaria de Extrativismo e Desenvolvimento Rural Sustentável do Ministério do Meio Ambiente – SEDR/MMA por meio do Departamento de Combate à Desertificação – DCD/SEDR/MMA, tem por objetivo definir estratégias para o planejamento e implementação de ações de prevenção, controle e combate à desertificação face aos cenários de mudanças climáticas e à Estratégia Decenal da Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação (UNCCD)”. Para isto espera fortalecer os processos de formulação e de implementação de estratégias de combate a desertificação de modo a consolidar a Política Nacional de Combate a Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca e a garantir uma maior interação do MMA com o conjunto dos atores sociais e institucionais assegurando que os resultados a que se propõe alcançar cheguem efetivamente aos beneficiários.

Dentre as linhas definidas pelo Projeto destaca-se a que visa “Integrar, fortalecer e difundir as boas práticas de prevenção e combate à desertificação” (Objetivo Imediato 3) e cujas ações estão voltadas para implementação de estratégias de intervenção articuladas com estruturas e experiências postas de modo a criar situações de referência para o combate à desertificação tendo como base critérios de sustentabilidade ambiental. Um dos resultados propostos para este objetivo é apoiar boas práticas e processos de formação de produtores para que essas práticas possam gerar situações de referências e escala estruturante.

Considerando a transversalidade do tema desertificação e atendendo aos princípios da UNCCD e recomendação do PAN Brasil, a implementação do PCT BRA/IICA/14/001 ocorre de forma integrada e articulada com os mais diversos atores sociais afetos à questão. Pretende-se canalizar esforços para fortalecer e ampliar parcerias com instituições públicas federais, estaduais e municipais, de organismos de cooperação internacional e da sociedade civil para a construção conjunta de soluções eficazes e sustentáveis no âmbito da proposta de prevenção, controle e combate à desertificação.

Nesse sentido, o MMA tem estabelecido parceria com o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) para coordenar a implantação de um sistema de alerta precoce contra a desertificação de importante área do território brasileiro. Tal sistema contempla o cruzamento de dados ambientais e socioeconômicos, que servirão de subsídios para o monitoramento de precursores do processo de desertificação e para orientar ações de mitigação.

A proposta de trabalho apresentada no âmbito deste projeto visa a concepção de uma plataforma que sirva como base para integração dos resultados do sistema de alertas mencionado, incluindo a validação e classificação de pontos amostrais integrando imagens em multiescala e séries temporais que sirvam como fontes de informações para o desenvolvimento, implantação e operação do referido Sistema. A importância da execução do projeto proposto, objeto do Termo de Referência do projeto, está relacionada à disponibilização das informações geradas para a comunidade e como subsídio aos tomadores de decisão que fazem parte do Programa Nacional de Combate à Desertificação. Esta ação é estratégica para o País, por contribuir com políticas adequadas à demanda por ações capazes de minimizar os efeitos da desertificação.



1.1 - Objetivo Geral

Elaborar informações de soluções tecnológicas para subsidiar o desenvolvimento de módulos de software voltados para o acesso interativo aos mapas e resultados produzidos pelo Sistema de Alerta contra Seca e Desertificação - SAP, bem como o desenvolvimento de ferramentas que permitam o cruzamento de dados, por meio da álgebra de mapas, para permitir o cálculo de índices de vulnerabilidade personalizados.

1.2 - Objetivos Específicos – Produto 4

- Produto 4 – Revitalização do portal: textos, imagens, gráficos e layout de acordo com as demandas recebidas dos usuários do website.

2 - METODOLOGIA

Para disponibilizar os dados do projeto foi construído um portal com a estrutura representada na Figura 2.1. Os conteúdos estão distribuídos nas seguintes páginas:

- Home: é a página de apresentação do projeto;
- Mapas: é a página que o usuário pode acessar e interagir com os mapas gerados e utilizados no âmbito do projeto;
- Imagens de satélite: nesta página o usuário pode interagir com as séries temporais de imagens que são usadas como suporte para o entendimento da dinâmica da região de atuação do projeto;
- Boletins: essa página é uma interface para o usuário fornecer os locais que ele deseja ter um boletim. O boletim será exibido em outra página do navegador;
- Boletim: nessa página o usuário visualiza os mapas de maior relevância do projeto e as porcentagens ocupadas por cada classe nos locais especificados pelo usuário. Essa interface possibilita ainda a exportação das imagens e porcentagens;
- Metodologia: nessa página são descritos os procedimentos utilizados para gerar os mapas e imagens;
- Publicações: contém a lista de publicações relacionadas com o projeto;
- Equipe: contém a lista das pessoas que participam direta ou indiretamente do projeto;
- Pedido de mapas: nesta página o usuário pode submeter o seu pedido por dados gerados e utilizados no âmbito do projeto.

Para completar o acesso aos dados foram incluídas no portal as páginas “boletins” e “boletim”, nelas estão os recursos necessários para o usuário fornecer os parâmetros do boletim, visualizar o boletim e exportar os seus dados. Esse recurso constitui uma forma simples e rápida para o usuário ter acesso aos mapas e estatísticas das classes dos mapas de maior relevância do projeto.

O acesso ao boletim foi dividido em duas páginas:

- “boletins” o usuário especifica os locais que ele deseja ter o boletim e
- “boletim” o portal exibe o boletim especificado pelo usuário na página “boletins”.

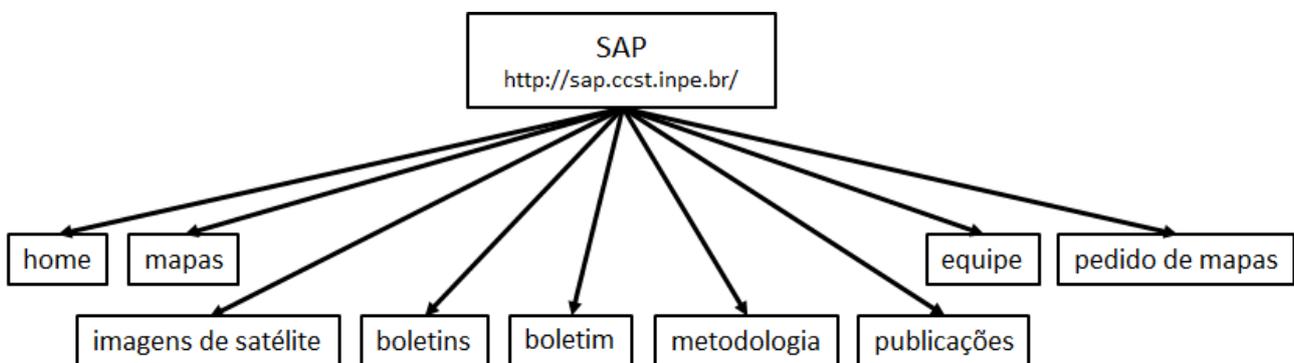


Figura 2.1 – Estrutura do portal.



2.1 - Página de Boletins

A Figura 2.2 mostra a interface dessa página. Ela é utilizada simplesmente para o usuário fornecer os locais que ele deseja visualizar no boletim. Mesmo parecendo uma atividade simples, a interface de acesso fica complicada, pois existem locais nas seguintes unidades territoriais:

- Municípios;
- Microrregiões;
- Mesorregiões;
- Estados;
- Unidades de planejamento hídrico;
- Regiões hidrográficas;
- Núcleos de desertificação.

Além disso, o usuário pode querer selecionar um local tanto olhando no mapa quanto fornecendo o seu nome. Ele pode querer ainda um boletim de toda a área do semiárido e também de toda a área do projeto.

2.1.1 - Funcionalidades da Página de Boletins

Com o intuito de melhorar a usabilidade da página as operações foram agrupadas em partes, que são identificadas pelas letras de (a) a (d) na Figura 2.2:

- (a) Nas caixas de seleção estão os nomes dos locais de cada unidade territorial. Ao selecionar um nome o seu limite será destacado no Google Maps (c) e incluído na lista de selecionados em (d), ou seja, locais que o usuário pode usar para compor um boletim;
- (b) Contém uma lista de camadas que podem ser exibidas no Google Maps (c). Essas camadas servem como suporte para o usuário identificar os locais de seu interesse. Além disso, os limites das camadas selecionadas serão adicionados nas imagens do boletim a ser gerado na outra página, ou seja, o usuário deverá manter selecionado apenas as camadas que ele deseja incluir no boletim;
- (c) No Google Maps são exibidas as camadas selecionadas em (b) e os locais selecionados pelo usuário em (d).

Além disso, o usuário pode clicar sobre o Google Maps para selecionar o local de seu interesse, sendo neste caso selecionados os locais de cada unidade territorial que contém as coordenadas do ponto clicado (município, microrregião, a mesorregião, Estado, unidade de planejamento hídrico, região hidrográfica e núcleo de desertificação). Os locais selecionados pelo clique são incluídos na lista de selecionados em (d);

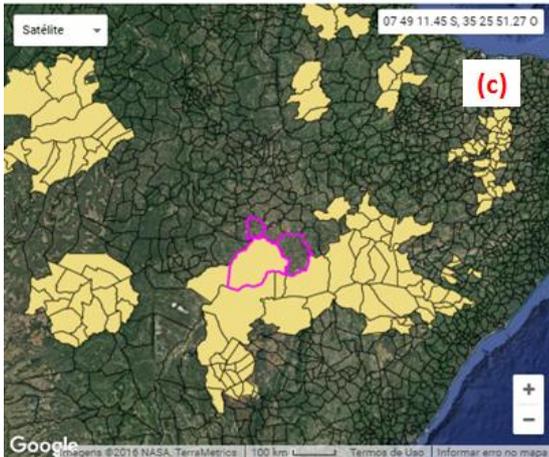
- (d) Nesta parte da página estão os locais fornecidos pelo usuário, tanto clicando sobre o Google Maps (c) como fornecendo o nome nas caixas de seleção (a).

Os locais estão agrupados por unidade territorial, veja que em (e) estão apenas as microrregiões e no Google Maps são exibidos somente os locais que estão selecionados, ou seja, os limites dos municípios de Dom Inocêncio e João Costa (f) não estão sendo exibidos no Google Maps.



Passo 1: Os boletins podem ser gerados das unidades territoriais listadas na Caixa B.

Para identificar as localidades que você deseja ter o boletim clique sobre o mapa ou forneça o nome nos campos da Caixa B.



Caixa A: Marque a camada para ver no mapa

- Assentamentos
- Mesorregiões
- Microrregiões
- Municípios
- Núcleos de desertificação
- Regiões hidrográficas
- Reservas indígenas
- Semiárido
- Toda a área do projeto
- UF
- Unidades de conservação
- Unidades de planejamento hídrico

(a)

Caixa B: Seleccione o local que deseja destacar no mapa e incluir no boletim

Forneça o nome do município **(i)**

Selecione a microrregião

Selecione a mesorregião

Selecione o estado

Selecione a unidade de planejamento hídrico

Selecione a região hidrográfica

Selecione o núcleo de desertificação

Passo 2: A seguir estão as localidades que você selecionou clicando sobre o mapa ou fornecendo o nome nos campos da Caixa B.

Para obter o boletim você precisa clicar no ícone , o boletim será exibido em outra página do navegador.

Cada boletim pode conter até 5 localidades do mesmo tipo, por exemplo, um boletim de municípios só pode ter municípios, ou seja, não poderá incluir dados de outras unidades territoriais. As camadas selecionadas na "Caixa A" serão incluídas nos mapas (imagens) do boletim a ser gerado, ou seja, deixe marcadas apenas aquelas de seu interesse.

Semiárido **(h)**

Toda a área do projeto

Municípios selecionados **(d)**

- Casa Nova - BA
- Petrolina - PE
- Queimada Nova - PI
- Dom Inocêncio - PI
- João Costa - PI **(f)**

(d)

(g)

Microrregiões selecionadas

- Juazeiro **(e)**
- Petrolina
- Alto Médio Caninde
- São Raimundo Nonato

Mesorregiões selecionadas

- Vale São-Franciscano da Bahia
- São Francisco Pernambucano
- Sudeste Piauiense
- Sudoeste Piauiense

Estados selecionados

- Bahia
- Pernambuco
- Piauí

Figura 2.2 – Página de especificação de boletins.

O boletim é criado ao clicar em um ícone do tipo (g). O boletim terá apenas os locais selecionados, ou seja, ao clicar em (g) os municípios (f) não serão incluídos no boletim. Além disso, um boletim de municípios só poderá ter municípios, como exemplo, ao clicar em (g) o boletim terá apenas os municípios selecionados, ou seja, mesmo que a microrregião de Juazeiro esteja selecionada, ela não fará parte desse boletim. O sistema suporta até cinco locais selecionados por unidade territorial. No exemplo da Figura 2.2 mesmo se o usuário fornecer outro município ele não será incluído, pois já existem 5 municípios, mas ele pode incluir uma nova microrregião, pois existem apenas 4. A restrição de até 5 locais, se deve ao número máximo de dados que é possível visualizar satisfatoriamente na página de boletim.

O usuário pode emitir o boletim também da área do semiárido e também de toda a área do projeto (h).

2.1.2 - Arquitetura da Página de Boletins

Para entender a estrutura computacional envolvida na página é interessante saber quais são as ações executadas pelo usuário:

- (1) Fornecer o nome de um local nas caixas de seleção;
- (2) Fornecer um local clicando sobre o Google Maps;
- (3) Alterar alguma camada a ser exibida sobre o Google Maps;
- (4) Atualizar o mapa que está sendo exibido no Google Maps;
- (5) Solicitar a criação de um boletim.

As operações envolvidas na ação (1) estão ilustradas na Figura 2.3 e na Figura 2.4. Para identificar um local nos arquivos *shapefile* e no banco de dados é necessário ter o identificador (código) do local. Os nomes dos locais e seus respectivos identificadores são carregados ao iniciar a página, mas no caso dos municípios, optou-se por não carregar os identificadores ao iniciar a página para diminuir o tempo de carregamento, uma vez que são 1969 municípios. Além disso, o arquivo de nomes de municípios é compartilhado pelas páginas de “mapas” e “imagens de satélite” do portal, logo o navegador não carrega novamente este arquivo.

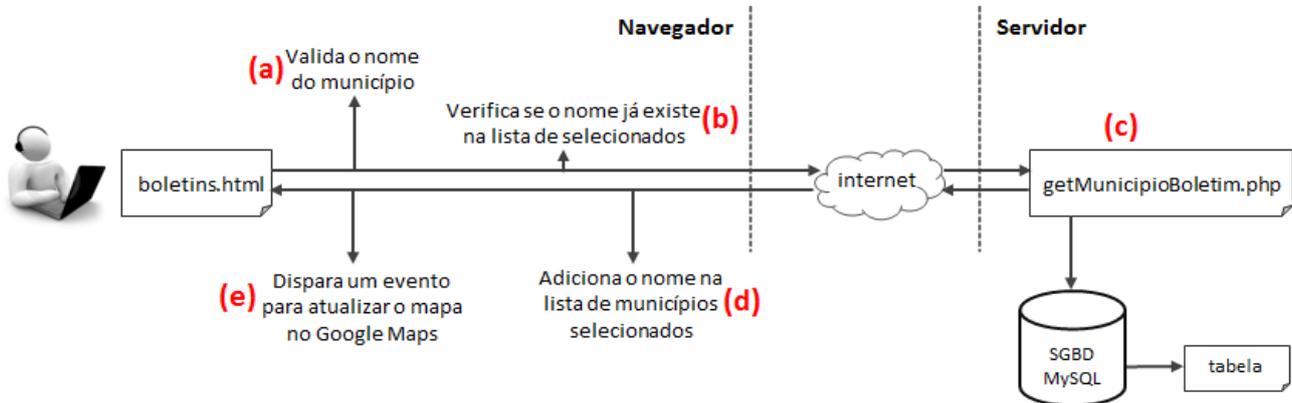


Figura 2.3 – Operações executadas quando o usuário fornece um nome de município.

Quando o usuário fornece um nome de município e clica no botão ok, o sistema checa se o nome confere com a lista de nomes (Figura 2.3 (a)), pois o nome exato será a forma de identificar o município. Na sequência (b) é verificado se o nome já existe na lista de municípios selecionados (Figura 2.2 (d)) e, caso não exista, será enviada uma solicitação ao servidor (c). O programa (c) faz uma consulta na tabela de municípios do banco de dados e devolve o identificador para o navegador (d), que irá adicionar o município na lista de selecionados (Figura 2.2 (d)) e na sequência disparar um evento para atualizar a tela do Google Maps (e), pois toda essa operação foi apenas para obter o identificador do município.

Já para os demais locais (Figura 2.4) não existe a solicitação no servidor para obter o identificador, o processo se resume a verificar se o nome já existe na lista de selecionados (Figura 2.2 (d)) e, caso não exista, então ele é adicionado (b) e é disparado um evento para atualizar a tela do Google Maps (c).

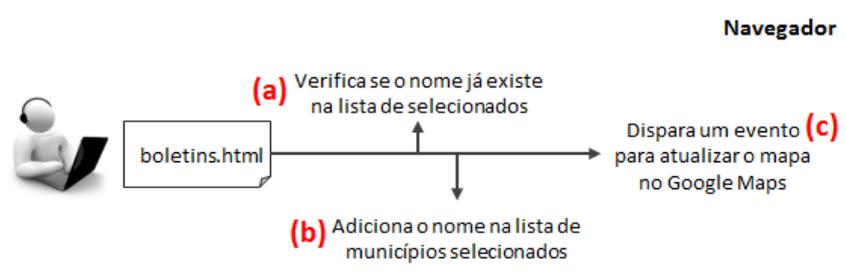


Figura 2.4 – Operações executadas quando o usuário fornece um nome de um local que não seja município.

A Figura 2.5 mostra as operações envolvidas na ação (2). Imediatamente após o clique do usuário sobre o Google Maps o sistema obtém as unidades territoriais (a) que possuem menos de 5 locais selecionados ((Figura 2.2 (d)). Como o sistema é limitado a até 5 locais, então não faz sentido obter um local no servidor sem que ele possa ser incluído na lista de selecionados. Antes de enviar para o servidor (c) as coordenadas do ponto clicado e as unidades territoriais que precisam ser pesquisadas, o sistema verifica se já existe uma solicitação dessa no servidor (b), pois o usuário pode clicar mais de uma vez enquanto a pesquisa é executada no servidor.

O programa (c) chama o Mapserver para cada unidade territorial que precisa ser pesquisada, desta forma, cada unidade territorial irá utilizar um *shapefile* diferente (d), ou seja, para pesquisar um município será utilizado o *shapefile* de municípios e para pesquisar uma região hidrográfica será utilizado o *shapefile* de regiões hidrográficas. Como o Mapserver requer um arquivo de configuração (e), então é fornecido um arquivo sem camadas.

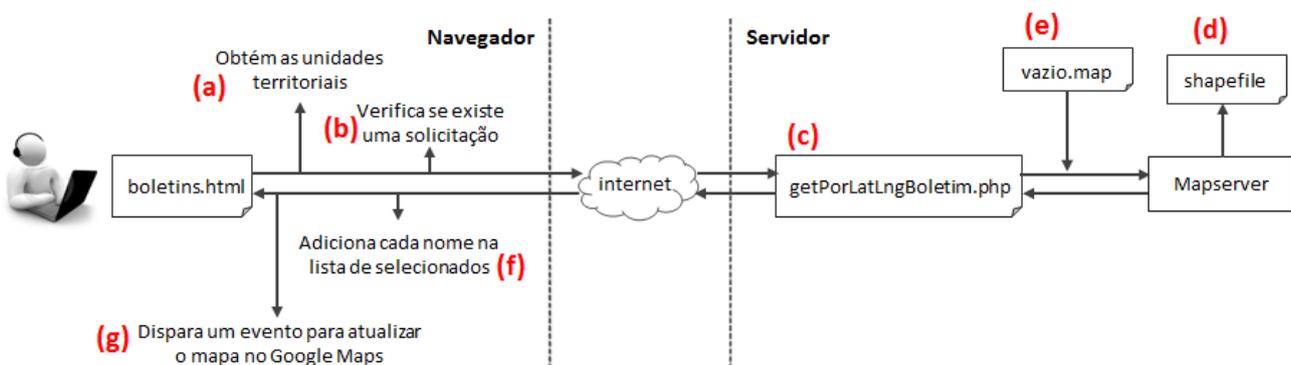


Figura 2.5 – Operações executadas quando o usuário clica no Google Maps.

O programa (c) retorna para o navegador os identificadores dos locais que possuem as coordenadas do ponto clicado. De volta no navegador, o programa adiciona os nomes dos locais na lista de selecionados (f) e na sequência dispara um evento para atualizar a tela do Google Maps (g).

A Figura 2.6 mostra as operações quando o usuário seleciona ou desmarca uma camada de suporte da Figura 2.2 (b). Primeiramente o sistema verifica se existe uma solicitação de mapa no servidor (a), essa operação é utilizada para evitar que o usuário altere as condições do mapa enquanto a solicitação anterior não seja concluída. Para o sistema prosseguir não pode existir solicitação, neste caso ele irá aceitar a ação de marcar ou desmarcar a camada e, na sequência, irá disparar um evento para atualizar a tela do Google Maps (c).

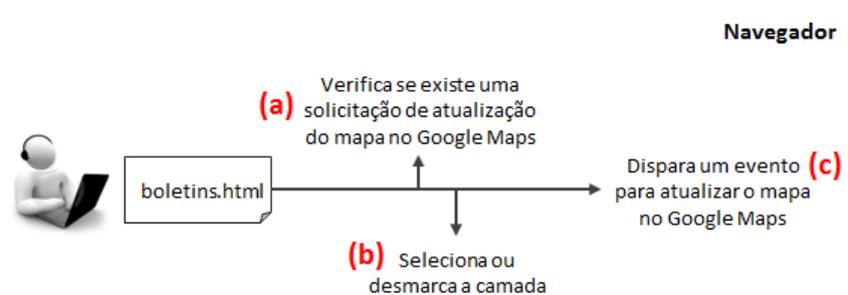


Figura 2.6 – Operações executadas quando o usuário adiciona/remove uma camada no Google Maps.

A Figura 2.7 mostra as operações ao atualizar o mapa que é exibido sobre o Google Maps. Essa ação, além de ser disparada no final das ações (1), (2) e (3), ela também é executada a cada vez que o usuário navega sobre o Google Maps alterando o seu limite ou *zoom*.

Para que o mapa tenha todas as camadas e locais selecionados, primeiramente o sistema obtém esses dados (a) e, na sequência, verifica se o mapa mudou desde a última solicitação, pois isso pode evitar que o sistema processe uma solicitação desnecessária (b). Além disso, o sistema verifica se existe uma solicitação em curso (c), para evitar a sobrecarga da banda de rede do usuário. O sistema envia as camadas, os identificadores dos locais selecionados e o *box* do Google Maps para o programa (d) no servidor. Esse programa (d) chama o Mapserver passando o arquivo de configuração (e) e devolve para o navegador o endereço da imagem gerada pelo Mapserver. O sistema no navegador verifica se as condições do Google Maps, camadas e locais selecionados são os mesmos do momento do envio da solicitação (f) e cria uma camada (mapa) sobre o Google Maps (g) usando o endereço retornado pelo servidor (d).

Para solicitar a criação de um boletim (Figura 2.8), o sistema (a) simplesmente obtém os locais selecionados na unidade territorial que o usuário escolheu, ou seja, caso o usuário tenha escolhido um boletim de municípios, então serão considerados apenas os municípios marcados na Figura 2.2 (d). Os identificadores dos locais selecionados e as camadas selecionadas (Figura 2.2 (b)) são enviados para a página *boletim.php* (b) para que o boletim seja construído e exibido no navegador. A criação da página de boletim será abordada nos itens a seguir.

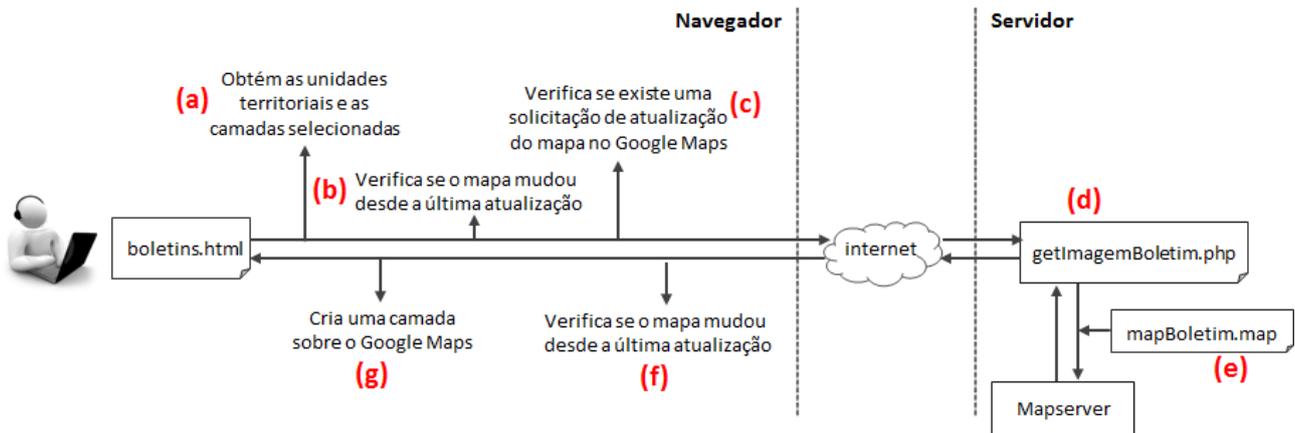


Figura 2.7 – Operações executadas ao atualizar o mapa do Google Maps.

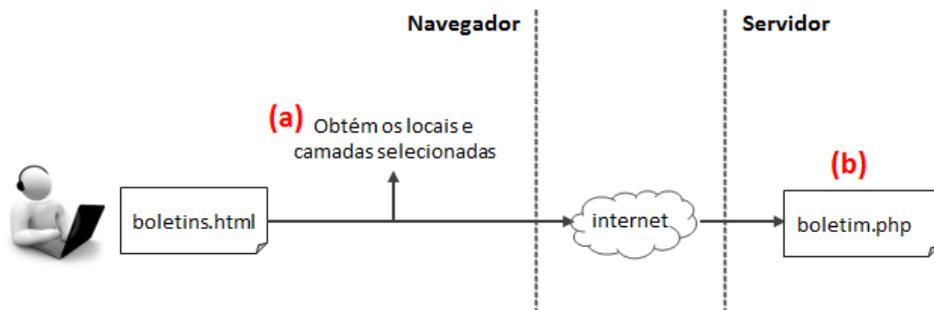


Figura 2.8 – Operações executadas quando o usuário solicita a criação de um boletim.

2.2 - Página de Boletim

A Figura 2.9 ilustra parte dessa página. Ela possui os mapas de maior relevância do projeto e as porcentagens das classes nas áreas de cada local fornecido pelo usuário.

2.2.1 - Funcionalidades da Página de Boletim

A proposta dessa página é sumarizar, numa única área de visualização, os dados de maior relevância para o usuário de um conjunto de locais, por este motivo, os mapas são exibidos em imagens estáticas, ou seja, não permitem navegação. Porém, a página exibe os mapas das seguintes camadas:

- Mudança no IAS de 2000 para 2010;
- IAS - Índice de área Ambientalmente Susceptível nos anos de 2000 e 2010;
- IQC - Índice de Qualidade Climática;
- IQFT - Índice de Qualidade Física do Terreno;
- IQM - Índice de Qualidade de Manejo nos anos de 2000 e 2010;
- IQS - Índice de Qualidade Social nos anos de 2000 e 2010;
- Declividade;

- Uso e cobertura nos anos de 2000 e 2010.

Do lado de cada mapa é exibida uma tabela com as porcentagens das áreas ocupadas por cada classe, em cada local fornecido pelo usuário. As tabelas podem ser salvas no formato CSV (Figura 2.9 (a)) e cada imagem (b) pode ser exportada no formato PNG nas dimensões especificadas em (c). Salvar a imagem numa determinada dimensão possibilita ao usuário usar essa imagem, por exemplo, na confecção de um artigo, relatório técnico e apresentação.

As imagens são apresentadas com a grade das coordenadas geográficas (d) e as camadas auxiliares de assentamentos (e), núcleos de desertificação e reservas indígenas são apresentadas hachuradas (f), para não serem sobrepostas sobre as camadas dos mapas.

As imagens podem ser exportadas com e sem a grade de coordenadas clicando, respectivamente, nos botões (g) e (h) da Figura 2.9.

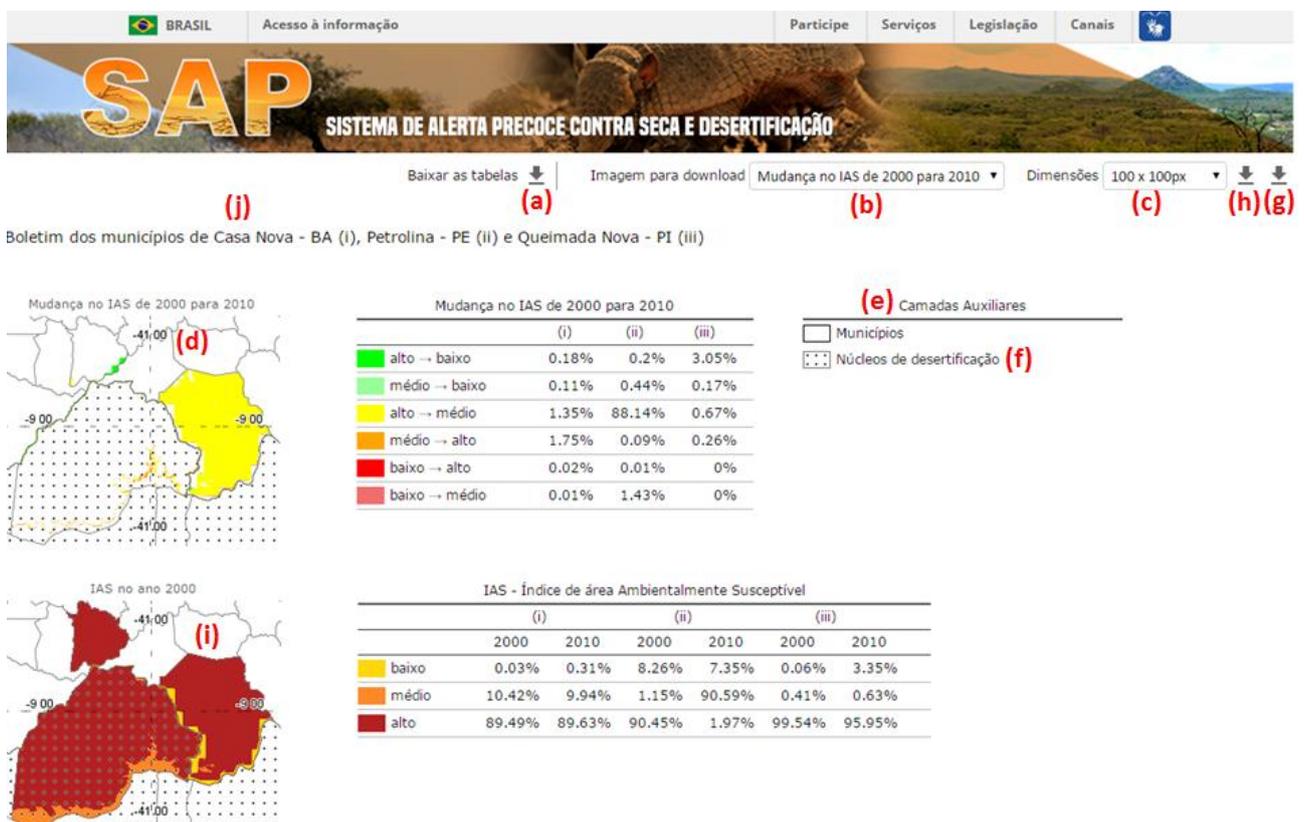


Figura 2.9 – Parte da página de boletim.

2.2.2 - Arquitetura da Página de Boletim

Nessa página o usuário pode executar somente as duas ações a seguir:

- (1) Salvar as porcentagens das áreas ocupadas pelas classes;
- (2) Baixar as imagens dos mapas.

No entanto é importante destacar que o processo de construir a página é a operação que requer o maior esforço computacional, pois é necessário obter as porcentagens das áreas das classes em 12 mapas e ainda gerar as imagens desses 12 mapas.

A Figura 2.10 ilustra o processo de criação da página. Por ser um arquivo PHP, primeiramente ele é executado no servidor (a), essa operação inicia ao receber os identificadores dos locais e camadas selecionadas pelo usuário na página de boletins (b), esses dados são provenientes da Figura 2.8. O programa faz uma consulta na tabela correspondente no banco de dados (c) para obter as porcentagens das classes e o retângulo envolvente mínimo (REM) de cada local. Na sequência, o programa calcula o REM da união dos polígonos de todos os locais, pois o *box* da imagem deverá se ajustar aos locais a serem mostrados.

O programa chama o Mapserver passando o arquivo de configuração correspondente (d), foi criado um arquivo para cada unidade territorial, ou seja, um para município, um para microrregião e assim por diante. Essa separação foi necessária para ter uma máscara para exibir na imagem somente os locais fornecidos, deixando o restante da imagem sem esta camada, como exemplo, veja que o município da Figura 2.9 (i) não possui o mapa de IAS 2000. Ao final desse passo a página está pronta e será enviada para o navegador (f).

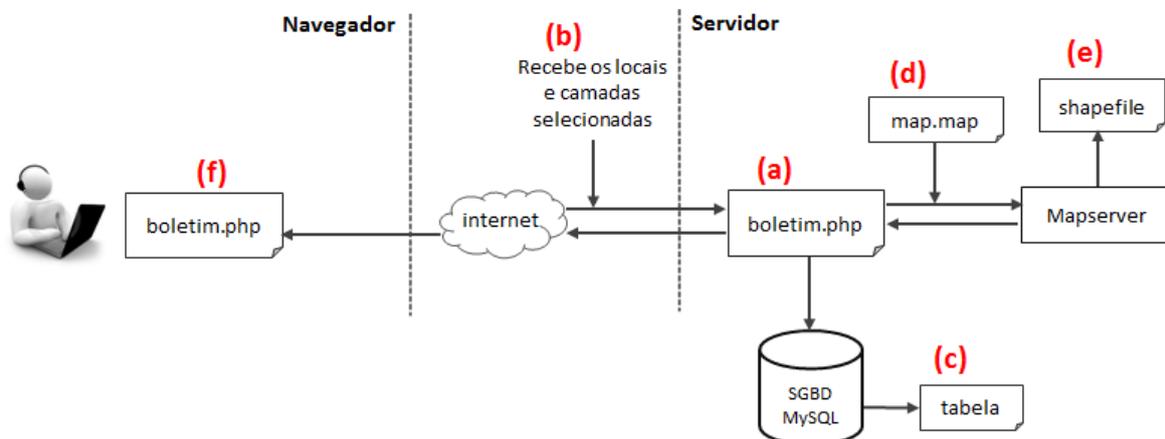


Figura 2.10 – Operações executadas ao criar a página de boletim.

A Figura 2.11 mostra que o procedimento para salvar as porcentagens em um arquivo CSV envolve apenas a operação de criar o arquivo e salvar na máquina do usuário. Como o programa utiliza dados já disponíveis na página, então não existe solicitação de dados ao servidor e conseqüentemente não onera a banda de rede do usuário.

A Figura 2.12 mostra as operações envolvidas na ação de baixar uma imagem. Após escolher a camada (Figura 2.9 (b)) e as dimensões da imagem (Figura 2.9 (c)) e clicar no botão para baixar (Figura 2.9 (g) ou (h)), o programa envia para o servidor (a) a camada selecionada (Figura 2.9 (b)), as dimensões (Figura 2.9 (c)), os locais existentes na imagem (Figura 2.9 (j)), as camadas auxiliares da imagem (Figura 2.9 (i)) e o box da imagem. O programa (b) utiliza o mesmo procedimento da Figura 2.10 (a) para criar a imagem. O programa (b) envia o endereço da imagem para o navegador (c) e este por sua vez baixa o arquivo na máquina do usuário.

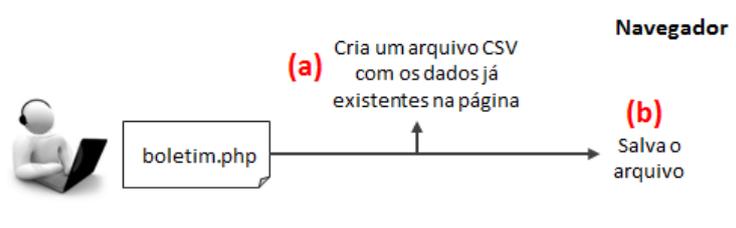


Figura 2.11 – Operações executadas para salvar as porcentagens.

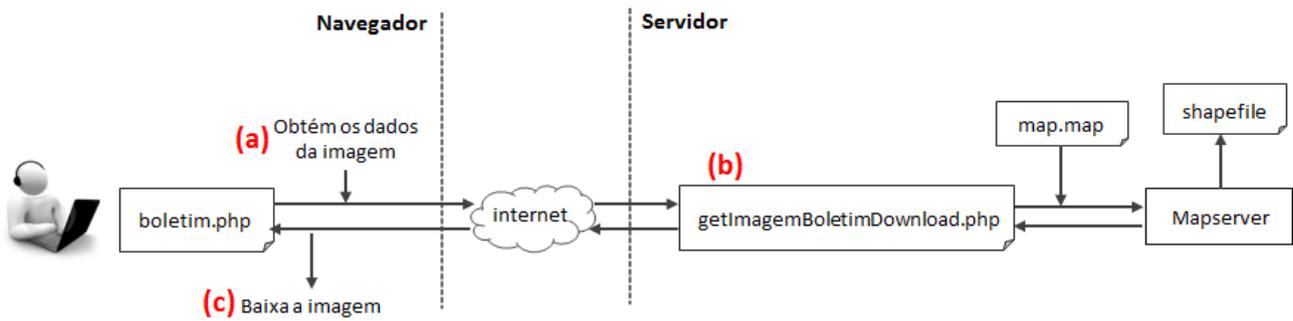


Figura 2.12 – Operações executadas para baixar uma imagem.



3 - PRODUTOS

3.1 - Itens da Entrega

Lista de funcionalidades implementadas no âmbito dessa entrega:

- Página para o usuário especificar os parâmetros de um boletim com as seguintes funcionalidades:
 - Opção de fornecer o local clicando sobre o Google Maps;
 - Opção de escolher o local através de uma lista de nomes;
 - Opção de visualizar no Google Maps os mapas das unidades territoriais, assentamentos, reservas indígenas e unidades de conservação.
- Página para o usuário visualizar o boletim com as seguintes funcionalidades:
 - Visualizar os mapas de maior relevância em uma única página;
 - Visualizar as porcentagens das áreas ocupadas pelas classes de até 5 locais;
 - Opção de salvar no formato CSV as porcentagens das áreas ocupadas por cada classe;
 - Opção de salvar qualquer mapa em diferentes tamanhos (dimensões) com ou sem a grade de coordenadas.
- Alteração na página de pedido de dados gerados e utilizados no âmbito do projeto para conter as “Políticas de Citação e Agradecimentos” e “Termos de Uso”.

3.2 - Arquitetura de Arquivos do Sistema

Apesar de serem apenas duas novas páginas, foram necessários outros recursos para suportar as operações dessas páginas. A Figura 3.1 ilustra a estrutura atual de arquivos do portal, os recursos sinalizados são aqueles que foram adicionados no âmbito desta entrega. A seguir tem-se a descrição dos recursos adicionados:

- Na pasta *css* estão os arquivos de formatação das páginas HTML (HyperText Markup Language). Os arquivos *boletim.css* e *boletins.css* são usados, respectivamente, para formatar as páginas *boletim.php* e *boletins.html*. Separar a formatação do arquivo de marcações HTML é uma boa prática para facilitar a gestão de conteúdos da página;
- Na pasta *imagens* estão todas as imagens que são exibidas no portal, assim como o banner e os ícones dos botões. Nesta entrega foram adicionadas apenas alguns ícones de botões;
- Na pasta *js* estão todos os programas que possibilitam as ações nas páginas de mapas, imagens de satélite, pedido de dados, especificação de boletins e visualização do boletim. Esses programas estão na linguagem Javascript e são interpretados pelo navegador. Constitui-se uma boa prática separar os programas das marcações HTML. A seguir tem-se a descrição dos arquivos:
 - *boletim.js*: código para construir as tabelas que são exibidas na página *boletim.php*, pois as porcentagens são enviadas do servidor como *array*. Neste arquivo existe também o código para invocar o servidor e baixar a imagem do mapa escolhido pelo usuário;

- `boletim_download.js`: código para construir o arquivo CSV com as porcentagens para *download*. Este arquivo é utilizado pela página `boletim.php`;
- `boletins.js`: código usado para criar as funcionalidades da página `boletins.html`. Nele está o código para assistir os eventos de clique nos botões, caixas de entrada, camadas de suporte, e clique e alteração dos limites do Google Maps;
- `boletins_coordenadas.js`: código para exibir as coordenadas ao mover o cursor sobre o Google Maps da página `boletins.html`;
- `boletins_relatorio.js`: código usado para processar as chamadas ao servidor quando o usuário seleciona um local ou clica sobre o Google Maps da página `boletins.html`. Ele é o responsável por adicionar os locais selecionados pelo usuário;
- `boletins_shape.js`: código usado para invocar o servidor para construir as imagens que são exibidas sobre o Google Maps da página `boletins.html`;
- `unidadesterritoriais.js`: *arrays* com os identificadores e nomes das unidades territoriais. Neste arquivo não se encontram os nomes dos municípios, pois esta lista está no arquivo `municipios.js`.
- Na pasta *prog* estão os programas e dados que são consumidos pelas páginas `mapa.html`, `imagensatelite.html`, `pedido.html`, `boletins.html` e `boletim.php`. Esses recursos são mantidos no servidor e chegam no navegador apenas como resultados, ou seja, o código fonte não é transmitido para o navegador:
 - Na pasta *dados* estão os arquivos *shapefile* e imagens no formato TIFF (Tagged Image File Format). No âmbito dessa entrega foram adicionados os *shapefiles* de assentamentos, microrregiões, mesorregiões, núcleos de desertificação, regiões hidrográficas, reservas indígenas, semiárido e unidades de planejamento hídrico;
 - Na pasta *maps* estão os arquivos de configuração usados pelo Mapserver para gerar as imagens:
 - `mapBoletim.map`: este arquivo possui os estilos e as localizações dos arquivos *shapefiles* para gerar as imagens que são exibidas sobre o Google Maps da página `boletins.html`;
 - `mapBoletim*.map`: cada arquivo possui os estilos e as localizações dos arquivos *shapefiles* para gerar as imagens que são exibidas na página `boletim.php` e também são baixadas pelo usuário. A diferença entre esses arquivos está apenas na unidade territorial (município, microrregião etc.) que é usada para mascarar os limites dos polígonos exibidos na imagem. Desta forma, usa-se o arquivo `mapBoletimMeso.map` para gerar uma imagem que possuem mesorregiões selecionadas pelo usuário.
 - `getImagemBoletim.php`: programa usado para gerar as imagens que são exibidas sobre o Google Maps da página `boletins.html`. Ele é invocado pelo arquivo `boletins_shape.js` e faz uso do arquivo de configuração `mapBoletim.map` para invocar o Mapserver;
 - `getImagemBoletimDownload.php`: este programa é consumido pela página `boletim.php` quando o usuário solicita o download de uma imagem. Ele faz uso dos arquivos de configuração `mapBoletim*.map` para invocar o Mapserver;
 - `getMunicipioBoletim.php`: este programa é usado para retornar o identificador do município fornecido pelo usuário no campo de escolha do nome do município da página `boletins.html`. Ele faz a consulta no banco de dados;



- `getPorLatLngBoletim.php`: este programa é usado para retornar os identificadores do locais que possuem as coordenadas do ponto clicado pelo usuário no Google Maps da página `boletins.html`.
- `boletim.php`: código para o usuário visualizar as imagens e tabelas do seu boletim;
- `boletins.html`: código HTML da página para o usuário especificar os parâmetros do seu boletim.

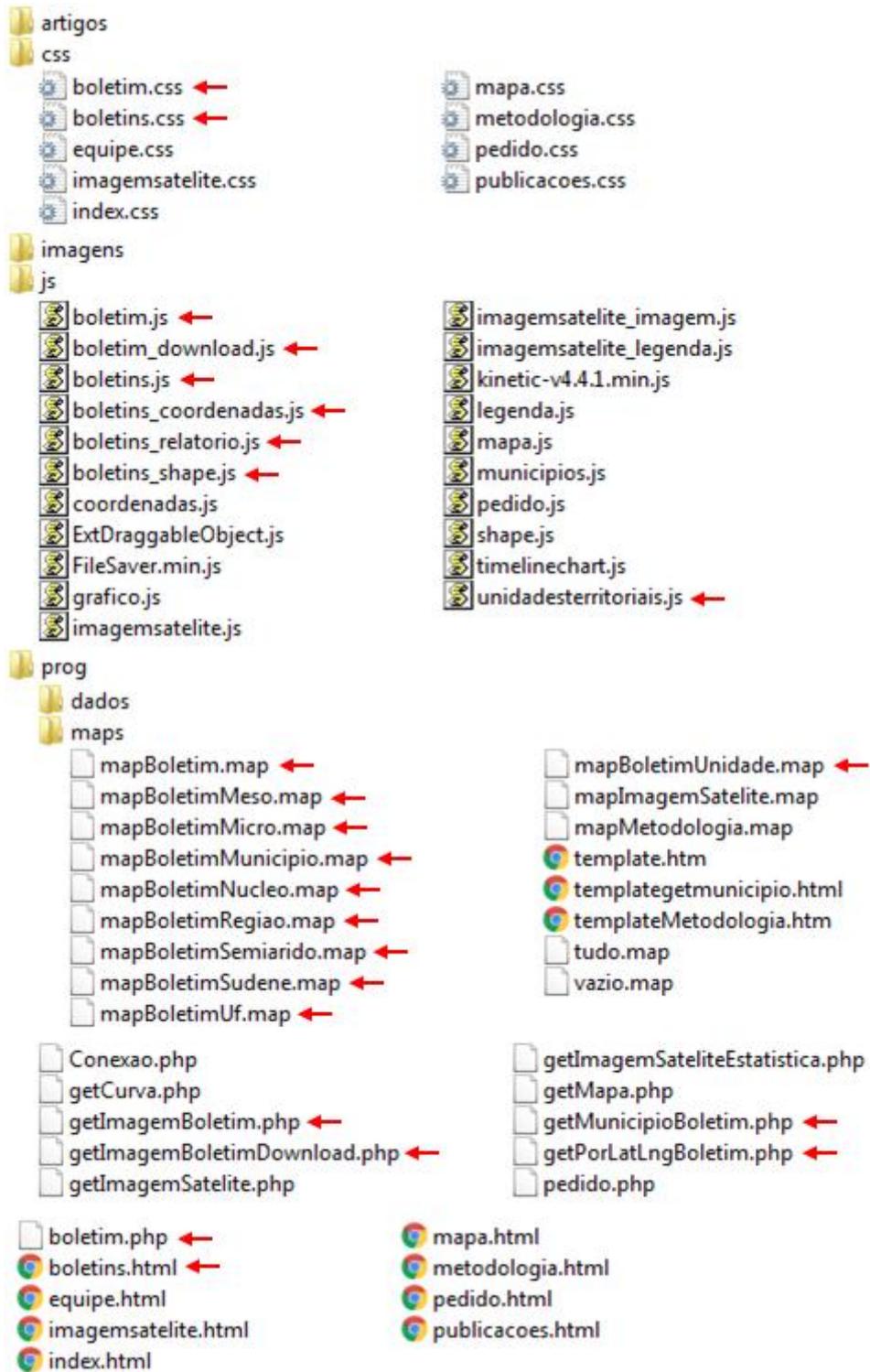


Figura 3.1 – Estrutura de arquivos do sistema.



4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final dessa consultoria serão executados cada um dos itens dos seguintes produtos:

- Produto 1 – Ferramentas de consulta, estatística e visualização por áreas especiais: limites das ASD's, da região semiárida oficial, dos núcleos de desertificação e das Unidades de Conservação – UC's;
- Produto 2 – Inclusão de mapas temáticos adicionais: limites de UC por nível (municipal, estadual e federal), umidade do solo, precipitação, geologia, geomorfologia, solos, índices de vegetação, albedo, evapotranspiração e índices de seca;
- Produto 3 – Ferramentas de consultas por município, navegação sobre os mapas e controle de acesso ao usuário;
- Produto 4 – Revitalização do portal: textos, imagens, gráficos e layout de acordo com as demandas recebidas dos usuários do website;
- Produto 5 – Implementação de ferramenta de álgebra de mapas (que permitirá ao usuário realizar operações aritméticas com os mapas personalizando os componentes dos índices de vulnerabilidade).

Apesar dessa entrega constar como sendo a do Produto 4, ela contempla basicamente itens dos Produtos 1 e 3, uma vez, que a revitalização do portal já tinha ocorrido na primeira entrega e também porque ficou acordado com os membros do Projeto que a terceira entrega constaria de uma página de boletins. A seguir tem-se o estado dos produtos:

- Produto 1: Na primeira entrega foi criada a página de mapas que permite ao usuário interagir com os mapas e visualizar as estatísticas desses mapas por município. Já na terceira entrega, foi criada uma página que possibilita ao usuário visualizar boletins dos mapas mais relevantes do projeto e as estatísticas desses mapas, nas seguintes unidades territoriais: municípios, microrregiões, mesorregiões, estados, unidades de planejamento hídrico, regiões hidrográficas e núcleos de desertificação. Na página de boletins o usuário pode agrupar até 5 locais, como exemplo, o usuário pode fornecer cinco núcleos de desertificação e os dados em uma única tela. Essa interface possibilita a exportação das tabelas em CSV e das imagens no formato PNG, em diferentes tamanhos;
- Produto 2: Os mapas com os dados de suporte e resultados do projeto estão disponíveis nas páginas de mapas e imagens de satélite. Essas páginas foram resultados das duas entregas anteriores;
- Produto 3: A página mapas já possibilita a consulta por municípios, porém, a página de boletins permite agrupar até 5 municípios e assim comparar os seus dados em uma única tela. Já o controle de acesso não foi abordado por não existirem dados de acesso restrito;
- Produto 4: No âmbito desse entrega foi alterada a estrutura do portal com a inclusão da página para especificar os parâmetros do boletim e da página de visualização do boletim. Na página de pedido de dados foi adicionado o texto de “Políticas de Citação e Agradecimentos” e “Termos de Uso”;
- Produto 5: Não foi abordado.



São José dos Campos, 24 de junho de 2016.



Arley Ferreira de Souza
Consultor IICA