

**Ferramenta web para acesso aos períodos de semeadura de arroz de sequeiro e feijão comum****Web tool for access to highland rice and common bean seeding time**

Recebimento dos originais: 01/11/2019

Aceitação para publicação: 30/12/2019

**Marcelo Gonçalves Narciso**

Doutor em Computação Aplicada

Instituição: INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais)

Endereço: Rodovia GO-462, Km 12, Fazenda Capivara, Zona Rural Caixa Postal: 179 CEP: 75375-000 - Santo Antônio de Goiás - GO

E-mail: marcelo.narciso@embrapa.br

**Silvando Carlos da Silva**

Mestre em Engenharia Agrônômica

Instituição: UFG-GO

Endereço: Rodovia GO-462, Km 12, Fazenda Capivara, Zona Rural Caixa Postal: 179 CEP: 75375-000 - Santo Antônio de Goiás - GO

E-mail: silvando.silva@embrapa.br

**Fábio Fernandes Noletto**

Bacharel em Engenharia Agrícola

Instituição: UFG-GO

Endereço: Rodovia GO-462, Km 12, Fazenda Capivara, Zona Rural Caixa Postal: 179 CEP: 75375-000 - Santo Antônio de Goiás - GO

E-mail: fabio.noletto@embrapa.br

**Márcia Gonzaga**

Bacharel em Engenharia Agrícola

Instituição: UFG-GO

Endereço: Rodovia GO-462, Km 12, Fazenda Capivara, Zona Rural Caixa Postal: 179 CEP: 75375-000 - Santo Antônio de Goiás - GO

E-mail: marcia.gonzaga@embrapa.br

**Luciene Froes Camarano de Oliveira**

Doutora em Engenharia Agrícola

Instituição: UFG-GO

Endereço: Rodovia GO-462, Km 12, Fazenda Capivara, Zona Rural Caixa Postal: 179 CEP: 75375-000 - Santo Antônio de Goiás - GO

E-mail: luciene.camarano@embrapa.br

**Élcio Perpétuo Guimarães**

Doutor em Genética e Melhoramento de plantas

Instituição: Universidade de Cornell

Endereço: Rodovia GO-462, Km 12, Fazenda Capivara, Zona Rural Caixa Postal: 179 CEP: 75375-000 - Santo Antônio de Goiás - GO

E-mail: elcio.guimaraes@embrapa.br

**Vítor Henrique Vaz Mondo**

Doutor em Melhoramento de Plantas

Instituição: USP-SP

Endereço: Rodovia GO-462, Km 12, Fazenda Capivara, Zona Rural Caixa Postal: 179 CEP: 75375-

000 - Santo Antônio de Goiás - GO

E-mail: vitor.mondo@embrapa.br

## RESUMO

É sabido que existem aplicativos que auxiliam os usuários no monitoramento remoto das máquinas agrícolas, outros fazem análises sobre nutrição dos animais, outros têm foco na fertilização, geolocalização, sementes, enfim, tudo para facilitar e aperfeiçoar o setor agrícola. Nessa mesma linha, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) possui uma série de informações sobre zoneamento de riscos climáticos, resultando em definição dos períodos de semeadura mais apropriados ao cultivo das principais espécies de importância econômica no Brasil. Com a utilização destas informações, foi possível reduzir os riscos climáticos para as culturas, o retorno de capitais aplicados em operações de crédito agrícola, a redução das taxas de sinistralidade e, de modo geral, a diminuição do número de indenizações pagas pelo Programa de Garantia da Atividade Agropecuária (PROAGRO) e por seguradoras privadas. O MAPA armazena e disponibiliza em seu sitio web as informações sobre zoneamento. Dada à importância dessas informações, foi desenvolvida uma ferramenta web, que é o foco deste trabalho, que fornece, de maneira rápida e objetiva, os períodos de semeadura com menor risco climático para as culturas de arroz de terras altas e feijão comum no País, considerando tipo de solo e as cultivares de acordo com o grupo de ciclo a que pertencem.

**Palavras-chave:** Clima, Solo, Software, Cultivares, Plantio.

## ABSTRACT

It is known that there are applications that assist users in remote monitoring of agricultural machinery, others do reviews on animal nutrition, others focus on fertilization, geo-location, seeds, everything to facilitate and perfect the agricultural sector. Along the same lines, the Ministries of Agriculture, Livestock and Food Supply (MAPA) has a series of information on climatic risk zoning, resulting in the definition of the most appropriate sowing periods for the cultivation of the main species of economic importance in Brazil. Using this information, it was possible to reduce the climatic risks to crops, the return of capital invested in agricultural credit operations, the reduction of claims rates and, in general, the reduction in the number of indemnities paid by the Guarantee Program Of the Agricultural Activity (PROAGRO) and by private insurers. MAPA stores and makes zoning information available on its website. Given the importance of this information, a web tool was developed, which is the focus of this work, which provides, in a fast and objective way, the sowing periods with lower climatic risk for upland rice and common bean crops in the country, Considering soil type and the cultivars according to the cycle group to which they belong.

**Keywords:** Climate, Soil, Software, Cultivars, Planting

## 1 INTRODUÇÃO

O crescimento ocorrido na década de 2000 nas áreas de telefonia, redes locais sem fio e serviços via satélite permite que informações e recursos possam ser acessados e utilizados em qualquer lugar e em qualquer momento (MONTEIRO, 2006). Nesse sentido, aplicativos móveis, inclusive aqueles voltados para o agronegócio, são uma tendência mundial demandada pela sociedade em geral. Os

dispositivos como smartphones, tablets, câmeras digitais, relógios, etc. estão se tornando padrão de acesso a sites para fazer compras, pagar contas, entretenimento e informação. Neste cenário, a Embrapa se prepara para o desenvolvimento, publicação e distribuição de aplicativos móveis, nas diversas plataformas existentes, para ampliar a oferta de produtos e tecnologias para produtores, pesquisadores e a sociedade em geral. A quantidade de tecnologias embarcadas em um smartphone como câmeras, GPS, acelerômetro são um potencial enorme na criação de aplicativos para reconhecimento de imagens, georeferenciamento, reconhecimento de padrões, leitura de códigos, entre outras.

Embora já existam no mercado diversos aplicativos que vem sendo utilizados pelos agricultores brasileiros, os dispositivos da computação móvel, presentes dentro de sistemas produtivos agrícolas, no tema zoneamento agroclimático, ainda não possui quantidade de publicações dentro dos meios de divulgação científica que reflitam este avanço tecnológico.

Estudos sobre a variabilidade climática tem sido tema de destaque no cenário agrícola brasileiro. Esse tema sempre foi a principal fonte de risco à atividade agrícola. A elevada taxa de sinistralidade na agricultura brasileira, na maioria devido a causas de adversidade climática, atesta esse fato. Então, foi nesse ambiente que o MAPA adotou o zoneamento agrícola de risco climático – Zarc (definição de períodos de semeaduras) como política agrícola e solicitou a Embrapa que colaborasse no desenvolvimento de estudos que apoiassem tecnicamente essa decisão. Assim, os estudos foram realizados integrando modelos de simulação de crescimento e de desenvolvimento de culturas, bases de dados de clima e de solo, e ferramentas de geoprocessamento.

Esse trabalho permitiu a geração de uma série de produtos sobre zoneamento de riscos climáticos, resultando em definição dos períodos de semeadura mais apropriados ao cultivo das principais espécies de importância econômica no Brasil, assim surgiram as “Portarias Segmentadas por Unidade da Federação (UF)”, disponíveis no site do MAPA. Com a utilização desta técnica foi possível reduzir os riscos climáticos para as culturas, o retorno de capitais aplicados em operações de crédito agrícola, a redução das taxas de sinistralidade e, de modo geral, a diminuição do número de indenizações pagas pelo PROAGRO e por seguradoras privadas.

Na prática, o acesso às informações constantes nas portarias do MAPA se mostrou bastante complexo, pois as tabelas disponíveis são grandes e contém muitas informações, o que as torna de difícil compreensão. Isto tem gerado uma demanda muito grande pelo Serviço de Atendimento ao Cidadão (SAC) da Embrapa, por agricultores, técnicos e instituições financeiras, que não conseguem extrair a informação de que necessitam das tabelas disponíveis nas portarias.

Pensando nisto e pela importância das informações para os usuários, a Embrapa Arroz e Feijão desenvolveu uma ferramenta web de acesso simplificado e de interface amigável (fácil navegabilidade

e legibilidade) para consultas na página principal da unidade Arroz e Feijão, em “Produtos, Processos e Serviços”, com o nome “Infocult”.

Esta ferramenta de acesso facilitado fornece, de maneira rápida e objetiva, os períodos de semeadura com menor risco climático para as culturas de arroz de terras altas, conhecido também como arroz de sequeiro (o arroz cultivado sem irrigação, sujeito exclusivamente ao regime de chuvas) e feijão comum no País, considerando tipo de solo e as cultivares de acordo com o grupo de ciclo a que pertencem. Com efeito, há maior probabilidade de redução das perdas das lavouras por veranico, frio, granizo, geada e outras intempéries, com possibilidade de menor demanda por indenizações do seguro agrícola oferecido pelo Governo Federal, bem como das seguradoras privadas. Entretanto, é de suma importância citar que, na geração dessa tecnologia, não estão considerados os manejos de cultivos.

Para realização do zoneamento de risco climático, foi utilizado o modelo SARRAZON para cálculo do balanço hídrico, considerando-se precipitação pluvial, evapotranspiração potencial, coeficiente de cultura, capacidade de armazenamento de água no solo e fases fenológicas da cultura. Mais informações poderão ser vistas em (SILVA, et al. 2001).

O objetivo deste trabalho é facilitar o acesso pelos usuários às informações do zoneamento de risco climático e cultivares por meio do desenvolvimento de um aplicativo computacional, cujo nome é Infocult, considerando o arroz de terras altas (sequeiro) e o feijoeiro comum.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

O sistema web foi construído usando-se HTML5, em conjunto com as linguagens javascript (SILVA, 2017) e PHP (PHP, 2017) para manipulação de dados nas máquinas cliente e server, respectivamente, e uma base de dados foi construída usando-se o sistema gerenciador de banco de dados Mysql (MILANI, 2017).

Uma interface gráfica intuitiva foi elaborada com o objetivo de facilitar a navegabilidade dentro do sistema e também facilitar a usabilidade, permitindo que o usuário tenha acesso à informação, executando com sucesso as tarefas desejadas. Para isto, foi usada a teoria descrita em (NIELSEN, 2000) e (Rocha & Baranauskas, 2003). A ferramenta usada para a geração das páginas em HTML estático foi o Adobe Dreamweaver e para tratamento ou geração de imagens que foram usadas nas páginas do Infocult foi o Adobe Photoshop.

A validação qualitativa do sistema foi realizada por parceiros das cadeias produtivas dos produtos foco desse trabalho, cujo perfil era de extensionistas rurais e consultores técnicos. Foram enviadas solicitações de análises para 12 grupos diferentes de técnicos (Emater-PR, Semear Agrícola/Sementes Basso, Cabeça Branca Sementes, Ruraltins-TO, GTEC Feijão, Empaer-MT, Emdagro-SE, Emater-AL,

Codevasf–AL, Emater–GO, UEMA–MA, Coopervid–MA), indicados pelos Setores de Agricultura Familiar e de Negócios e Mercados da Embrapa Arroz e Feijão. Foram avaliadas as seguintes funcionalidades: disponibilidade das informações no gráfico; facilidade de acesso comparado ao ZARC (Zoneamento Agrícola de Risco Climático) do MAPA; “quantidade de *clicks*” necessários para acesso ao período de semeadura; local de destaque na *homepage* e simplicidade da linguagem adotada. Estes parceiros puderam compartilhar informações da ferramenta com seu grupo de trabalho. Eles receberam o link do *software* preliminar e avaliaram num prazo de 15 dias. Posteriormente enviaram, por *e-mail*, sugestões de melhorias que foram acatadas para o aperfeiçoamento da ferramenta.

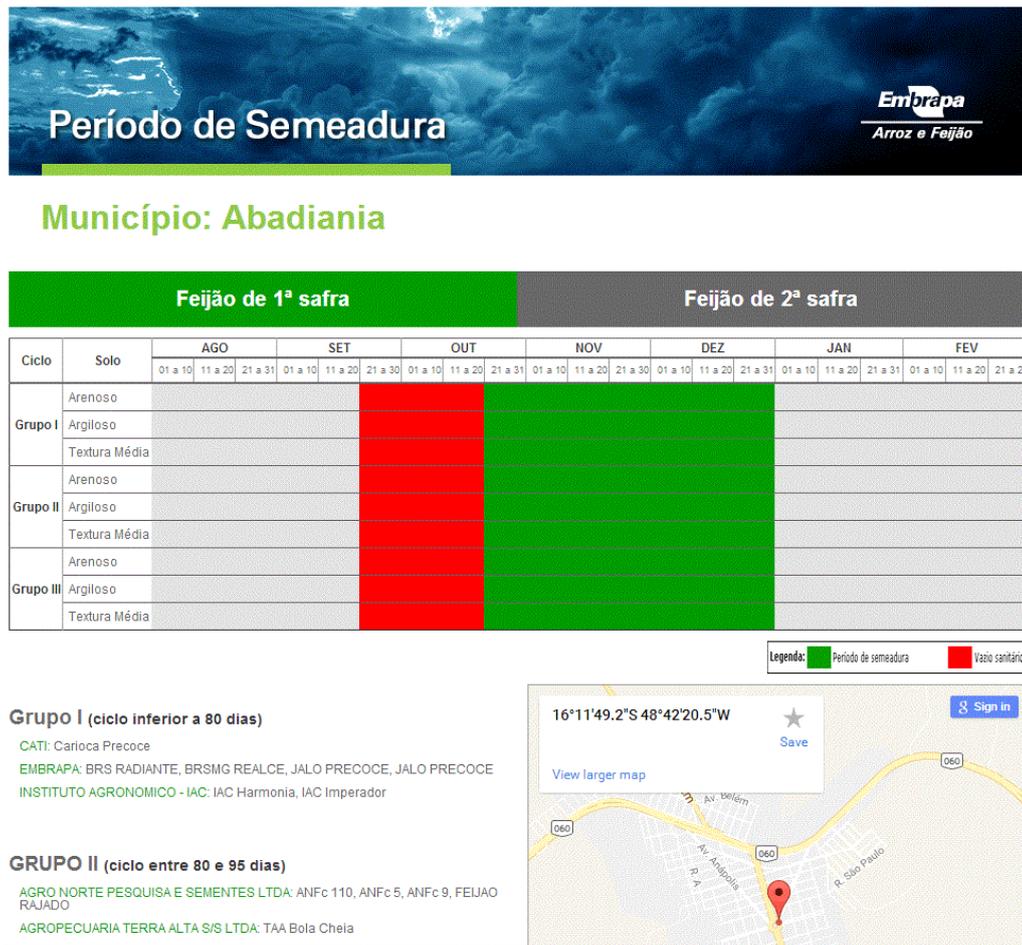
### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao acessar o sistema, existem três informações de entrada para serem dadas para o sistema: a cultura, o estado e o município. Na base de dados do sistema já existem todos os estados e os municípios de cada estado. Quando da escolha da cultura, aparecem três opções, para a escolha de uma delas, as quais são: Arroz de terras altas (sequeiro), Feijão comum, primeira e segunda safra. Assim, ao se escolher uma das três opções acima, em conjunto com um estado e um município deste, é mostrado, como resultado, o período de semeadura e outras informações, tais como as ilustradas nas Figuras 1 e 2.

Figura 1 – Formulário para escolha do período de semeadura de uma dada cultura, em um dado município.

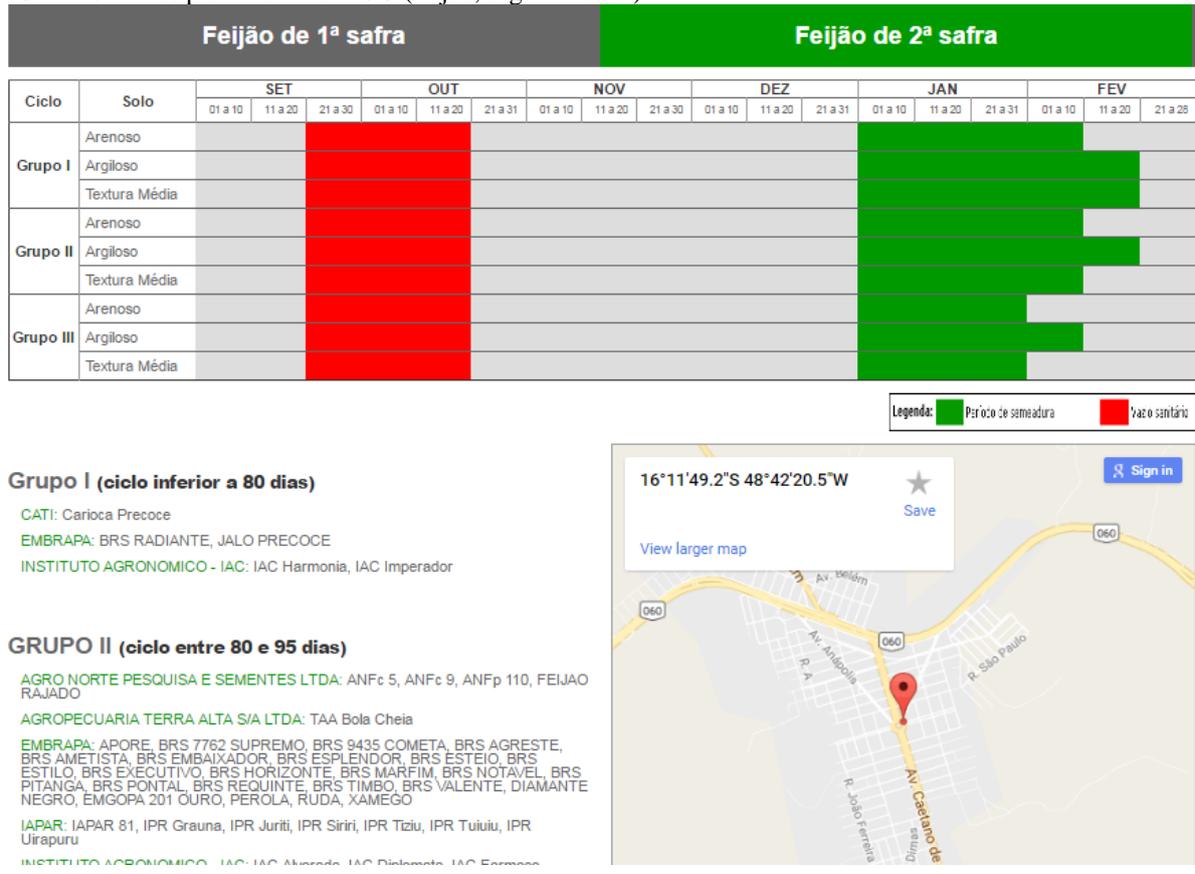


Figura 2 – Resultados para Abadiânia-GO (feijão, primeira safra)



Na Figura 2 observa-se que existe um período, em vermelho, denominado “vazio sanitário”, no qual não se pode plantar o feijão comum, para evitar ao máximo a infestação por adulto da mosca-branca, inseto transmissor do vírus do Mosaico Dourado do Feijoeiro, cujos danos impedem o desenvolvimento da planta de feijão comum. O vazio sanitário é uma medida legislativa de controle de pragas, no caso, mosca-branca, que visa impedir a “ponte verde”, que se cria quando não há impedimento de semeadura da cultura, no caso feijão-comum numa determinada época do ano. Em verde está a época de plantio para a primeira safra. Para o caso da segunda safra, basta ao usuário clicar na aba “Feijão de segunda Safra” para visualizar a época de plantio recomendada, conforme ilustra a Figura 3.

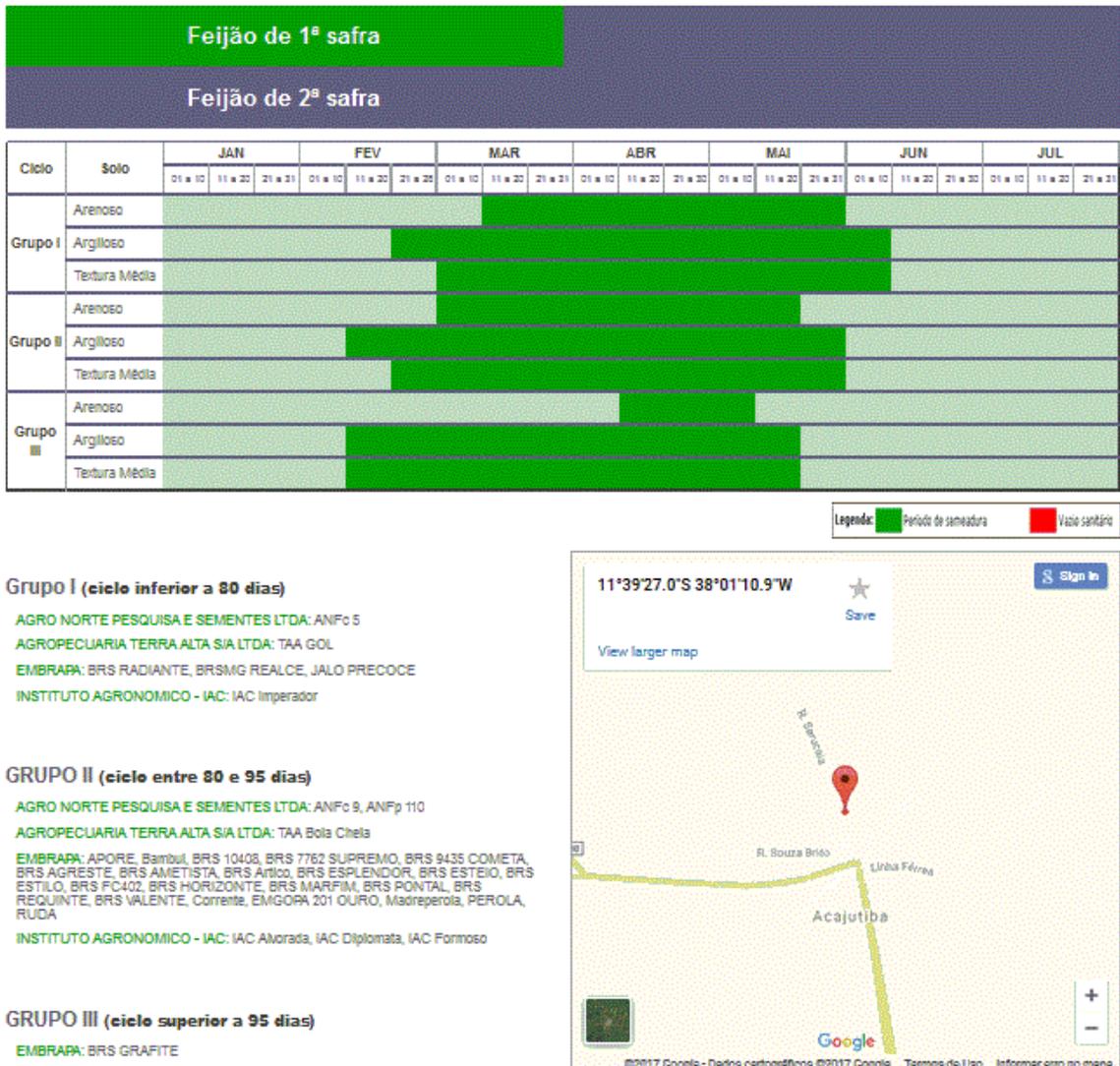
Figura 3 – Resultados para Abadiânia-GO (feijão, segunda safra)



Na Figura 3 acima, observa-se que a época de plantio muda conforme o solo e também conforme o Grupo. Cada Grupo contém as cultivares que o produtor poderá escolher para o plantio. Assim, o produtor poderá escolher a cultivar que melhor lhe convier e plantar as mesmas nas épocas mencionadas pelo sistema.

Os estados nos quais existem o “vazio sanitário” são Goiás e Minas Gerais. Os demais estados não tem este período. A maioria dos estados possui a época de plantio de feijão para primeira e segunda safra. Para o caso da Bahia, existe apenas a primeira safra para feijão, como pode ser visto na Figura 4, com o exemplo para a cidade de Acajutiba, ilustrado a seguir.

Figura 4 – Época de plantio de feijão para o Estado da Bahia  
**Município: Acajutiba**



Para o caso do arroz de sequeiro (terras altas), o período de plantio varia de setembro a fevereiro do próximo ano, conforme a região e o tipo de solo, conforme ilustrado para o município de Anápolis, na Figura 5.

Figura 5 – Época de plantio de arroz de terras altas para a cidade de Anápolis

## Município: Anápolis

### Arroz de sequeiro

| Ciclo     | Solo          | SET     |         |         | OUT     |         |         | NOV     |         |         | DEZ     |         |         | JAN     |         |         | FEV     |         |         |
|-----------|---------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|           |               | 01 a 10 | 11 a 20 | 21 a 30 | 01 a 10 | 11 a 20 | 21 a 31 | 01 a 10 | 11 a 20 | 21 a 30 | 01 a 10 | 11 a 20 | 21 a 31 | 01 a 10 | 11 a 20 | 21 a 31 | 01 a 10 | 11 a 20 | 21 a 28 |
| Grupo I   | Arenoso       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|           | Argiloso      |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|           | Textura Média |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Grupo II  | Arenoso       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|           | Argiloso      |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|           | Textura Média |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Grupo III | Arenoso       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|           | Argiloso      |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|           | Textura Média |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |

Legenda: ■ Período de semeadura ■ Manutenção

#### Grupo I (ciclo inferior a 115 dias)

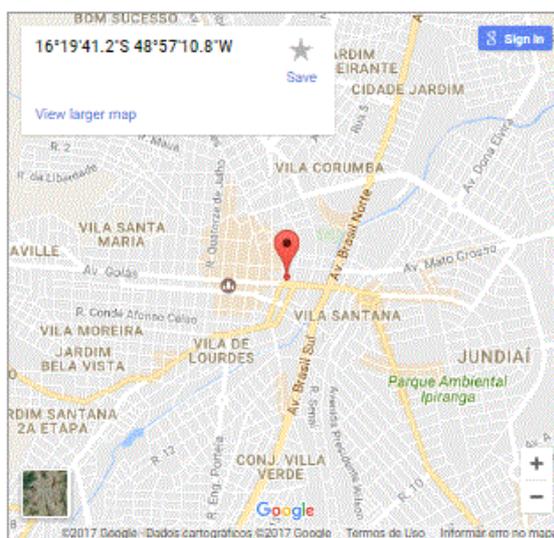
- AGRO NORTE PESQUISA E SEMENTES LTDA: ANa CAMBARA, ANa 5015, ANa 6005, ANa 7007, ANa 8001
- EMBRAPA: BRS Monarca, BRS Pepita, BRS Primavera
- EMBRAPA/UFA/EPAMIG: BRSMG 355
- EMBRAPA/UFV/SEAGRO: BRSGO Serra Dourada

#### GRUPO II (ciclo entre 115 e 130 dias)

- AGRO NORTE PESQUISA E SEMENTES LTDA: ANa 7211, ANa 8111
- EMBRAPA: BRS Aroma, BRS Bonaca, BRS Esmeralda, BRS Bertaneja

#### GRUPO III (ciclo superior a 130 dias)

NOTA: de acordo com os obtentores/mantenedores, nenhuma cultivar obteve o enquadramento no grupo III.



[Voltar](#) Conheça as cultivares da Embrapa. Acesse: [www.embrapa.br/cultivares](http://www.embrapa.br/cultivares)

O resultado obtido na validação do sistema foi qualitativo e todos os parceiros aprovaram o software, mesmo quando enviaram sugestões de melhorias.

## 4 CONCLUSÕES

O software INFOCULT foi desenvolvido para facilitar o acesso dos usuários as informações de plantio do arroz de Terras Altas (sequeiro) e do feijoeiro comum, fortalecendo as cadeias produtivas dos respectivos cultivos. Este sistema encontra-se hospedado na página da Embrapa Arroz e Feijão, na aba "Produtos, Processos e Serviços". Está disponível ao público em geral e pode ser acessada no link: [www.cnpaf.embrapa.br/semeadura/](http://www.cnpaf.embrapa.br/semeadura/).

**AGRADECIMENTOS**

Aos técnicos das instituições que participaram da validação, pela avaliação da ferramenta e pelas sugestões para melhoria: Emater-PR, Semear Agrícola/Sementes Basso, Cabeça Branca Sementes, Ruraltins-TO, GTEC Feijão, Empaer-MT, Emdagro-SE, Emater-AL, Codevasf-AL, Emater-GO, Agrodefesa-GO, UEMA-MA, Coopervid-MA,

**REFERÊNCIAS**

MILANI, A. **Mysql – Guia do Programador**. Editora Novatec, São Paulo, 2017.

MONTEIRO, J.D.A. **Desenvolvimento de aplicações multi-plataformas para dispositivos móveis**. 2006. 148 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Matemáticas e de Computação) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2006.

NIELSEN, J. **Projetando Websites: designing web usability**. Tradução de Ana Gibson. Rio de Janeiro: Elsevier, 2000a.

PHP. Sítio disponível em [www.php.net](http://www.php.net). Sítio visitado em 14/05/2017.

ROCHA, H.V.; BARANAUSKAS, M.C. **Design e Avaliação de Interfaces Humano-Computador**. Editora Unicamp, Campinas-SP, 2003.

SILVA, S. C. da; ASSAD, E. D. Zoneamento de riscos climáticos no arroz de sequeiro nos Estados de Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Tocantins e Bahia. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, Passo Fundo, RS., v. 9., n. 3., p. 536-543., 2001.

SILVA, M. S. **JavaScript – Guia do Programador**. Editora Novatec, São Paulo, 2017.