

Modelagem de um software meteorológico para cálculo da evapotranspiração potencial⁽¹⁾.

Breno Victor Lucrécio Branco⁽²⁾; Gabriel Silvano Muniz⁽³⁾; Eduardo Natan Bitencourt⁽⁴⁾; Viliam Cardoso da Silveira⁽⁵⁾; Juliano Lucas Gonçalves⁽⁶⁾.

Resumo Expandido

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos do Edital PIBIC-EM 2013/2014, da Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação.

⁽²⁾ Estudante; Instituto Federal de Santa Catarina; Lages, Santa Catarina; brenolu66@gmail.com; ⁽³⁾ Estudante; Instituto Federal de Santa Catarina; ⁽⁴⁾ Estudante; Instituto Federal de Santa Catarina; ⁽⁵⁾ Pesquisador; Universidade Federal de Santa Maria; ⁽⁶⁾ Professor; Instituto Federal de Santa Catarina;

RESUMO: A evapotranspiração (ET) é um processo simultâneo de transferência de água para a atmosfera pela evaporação de água do solo e transpiração das plantas, dependendo das condições de vegetação, do tamanho da área vegetada e do suprimento de água do solo. Pode-se definir alguns tipos de evapotranspiração, tal como a evapotranspiração potencial (ETP). A ETP é importante para a determinação dos períodos de excesso e escassez de água no solo auxiliando o produtor na escolha do melhor período para o plantio de determinada cultura. Esse trabalho tem por objetivo apresentar o diagrama de casos de uso e o modelo entidade relacionamento (ER) que servirão de base para o desenvolvimento de um software meteorológico para calcular a Evapotranspiração Potencial (ETP) para a região sul do Brasil. Para auxiliar nesse trabalho foram utilizadas as ferramentas astah community e brModelo. Para o cálculo da ETP será utilizado o modelo de Thornthwaite. Como resultados desse trabalho são apresentados o diagrama de casos de uso e o modelo ER, os quais serão utilizados na próxima etapa do trabalho, ou seja, o desenvolvimento do software em si.

Palavra Chave: Evapotranspiração, Casos de uso, modelo ER.

INTRODUÇÃO

A determinação da melhor época para o cultivo de determinada cultura pode auxiliar muito os produtores rurais. Para se determinar isso se pode utilizar a evapotranspiração potencial (ETP), a qual se refere à quantidade de água que seria utilizada por uma extensa superfície vegetada com gramado, cobrindo totalmente a superfície do solo e sem restrição hídrica (PEREIRA; AGELAI; SENTELHAS, 2002). Os valores de evapotranspiração potencial podem ser estimados a partir de elementos medidos nas estações agroclimatológicas, existindo vários métodos para tal estimativa.

O cálculo da ETP pode ser feito manualmente após a escolha do método a ser utilizado, contudo, o desenvolvimento de um software que automatizasse esse cálculo seria de extrema ajuda pois determinaria o melhor período para cultivo com uma maior rapidez e precisão auxiliando o produtor.

Uma das etapas principais do desenvolvimento de um software é a modelagem. Segundo Sommerville (2003), essa etapa é de fundamental importância para melhor entendimento

de como o software deverá funcionar. Esse trabalho apresentará a modelagem através do diagrama de casos de uso e do modelo Entidade Relacionamento (ER). É importante ressaltar que antes da elaboração dos modelos foi realizada a análise de requisitos, a qual é responsável por coletar dados indispensáveis, necessários, exigências de que o usuário necessite para solucionar um problema e alcançar seus objetivos (SOMMERVILLE, 2007).

METODOLOGIA

Inicialmente foi realizado a análise de requisitos necessários ao funcionamento do software. Nessa análise foi definido que o cálculo da ETP seria realizado utilizando-se o método de Thornthwaite (MARCUSI; ARANTES; WENDLAND, 2006). A definição do método é importante para determinar quais tipos de informações deverão ser tratadas na modelagem. Foi verificado que esse método precisa armazenar informações sobre a temperatura média das cidades onde a ETP será analisada. Essa temperatura média é obtida através da média da soma da temperatura mínima e máxima para o período a ser

verificado.

Após esse levantamento inicial dos requisitos foi desenvolvido o diagrama de casos de uso. O diagrama de casos de uso mostra a interação entre o usuário e o sistema, exibindo as ações realizadas pelo usuário no sistema permitindo assim, compreender melhor o funcionamento e implementação do sistema (SOMMERVILLE, 2007). Para auxiliar na criação do diagrama de casos de uso foi utilizado o software gratuito *astah community* (ASTAH, 2014) apresentado na figura 1.

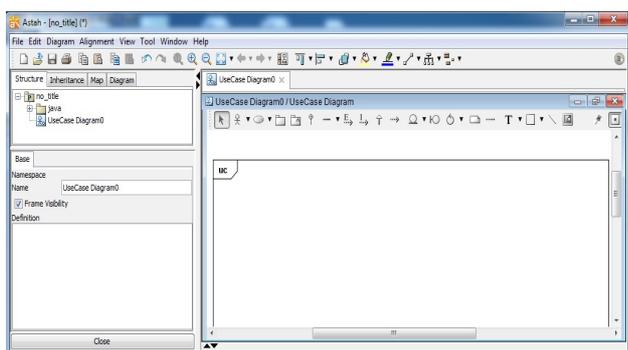


Figura 1 – Tela inicial do software Astah utilizado para criar o diagrama de casos de uso.

Após a elaboração do modelo de casos de uso partiu-se para a elaboração do modelo Entidade Relacionamento (ER). O ER é um modelo de dados conceitual de alto nível que consiste em mapear o mundo real do sistema em um modelo gráfico que irá representar o modelo e o relacionamento existente entre os dados. Este modelo foi desenvolvido a fim de facilitar o projeto de banco de dados permitindo a especificação de um esquema que representa a estrutura lógica global do Banco de Dados. Para criar o modelo ER foi utilizado o software gratuito *brModelo* (CANDIDO, 2014) apresentado na figura 2.

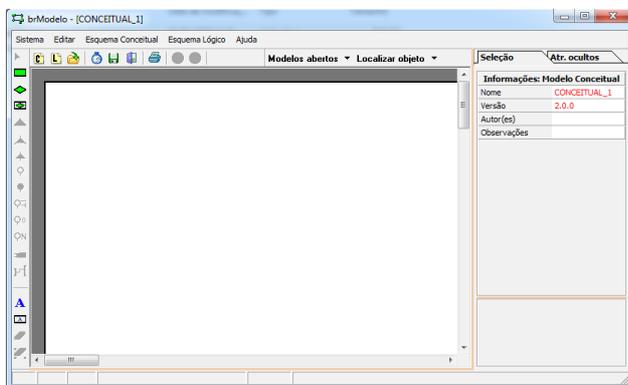


Figura 2 – Tela inicial do software brModelo utilizado

para criar o modelo ER.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção são apresentados o diagrama de casos de uso e o modelo entidade relacionamento desenvolvidos.

O diagrama de casos de uso é apresentado na figura 3 onde é possível observar as ações que poderão ser executadas pelo usuário. São elas: Gerenciar Relatório, Cadastrar Usuário e Cadastrar Cidade.

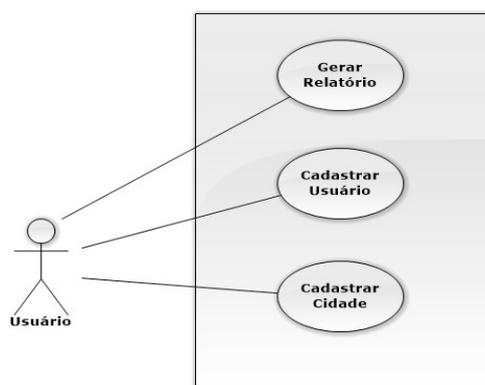


Figura 3 – Diagrama de casos de uso.

No caso de uso Gerenciar Relatório será permitido ao usuário ter acesso a dois tipos de relatórios. O primeiro relatório apresentará o comportamento da ETP somente para uma cidade, por outro lado o segundo permitirá ao usuário gerar um relatório comparativa entre duas cidades a sua escolha.

Já caso de uso cadastrar usuário será considerado dois perfis de usuário, o administrador e o usuário padrão. O administrador poderá adicionar novos usuários bem como ter acesso a todas as informações do sistema. O usuário padrão terá acesso somente as informações que lhe dizem respeito.

Finalmente, no caso de uso cadastrar cidade será permitido ao usuário cadastrar novas cidades, sempre que necessário, com suas respectivas informações que forem utilizadas para o cálculo da ETP.

Após a criação do modelo de casos de uso era necessário entender que tipo de informações seriam armazenadas no software, por isso foi criado o modelo entidade relacionamento. Esse modelo auxiliará na elaboração do modelo lógico e posteriormente o modelo físico. A figura 4 mostra a modelagem entidade relacionamento desenvolvida.

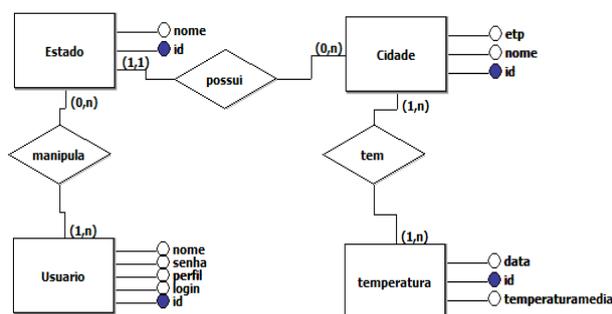


Figura 4 – Modelo Entidade Relacionamento.

O modelo ER identifica as informações que serão armazenadas e manipuladas pelo software. Para facilitar esse armazenamento foram criadas quatro tabelas cada qual com suas respectivas informações.

Na tabela Estado será armazenado o nome dos estados do Brasil. Já na tabela Usuário será armazenado o nome do usuário, o perfil do usuário (administrador ou usuário padrão), o login do usuário e sua senha.

Na tabela Cidade será armazenado o nome da cidade e a ETP. Já na tabela temperatura está armazenada a temperatura média e a data em que essa temperatura ocorreu. É importante ressaltar que as informações dessas temperaturas serão obtidas junto ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2014).

CONCLUSÕES

A evapotranspiração potencial auxilia na determinação dos períodos com excesso e escassez de água no solo. O conhecimento dessa informação se torna importante pois permite ao produtor escolher o melhor período para o plantio de determinada cultura. Contudo o cálculo da ETP é um processo trabalhoso para ser realizado manualmente. O desenvolvimento de um software meteorológico que automatizasse esse cálculo, facilitaria muito esse processo, e conseqüentemente poderia instruir o produtor quanto a melhor época para o plantio.

Para o desenvolvimento do software é importante o levantamento de requisitos, ou seja, como o software irá se comportar. Para tanto, a modelagem do software é de extrema importância nesse processo de desenvolvimento. Essa modelagem é apresentada através do modelo de casos de uso e da modelagem entidade relacionamento.

Esse trabalho apresentou o modelo de casos de uso que permite verificar quais as ações poderão ser realizadas pelo usuário junto ao sistema. O usuário poderá cadastrar cidades, cadastrar novos usuários, desde que tenha permissão para isso, além de gerar gráficos comparativos sobre o comportamento da etp nas cidades.

Além do modelo de casos de uso esse trabalho também apresentou o modelo entidade relacionamento que permite ao desenvolvedor visualizar quais e como as informações serão armazenadas e manipuladas no banco de dados.

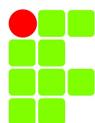
Para trabalhos futuros e já com essa etapa de modelagem finalizada, pretende-se iniciar o desenvolvimento do software meteorológico para calcular a evapotranspiração potencial. Espera-se disponibilizar um protótipo funcional para os testes iniciais ainda nesse ano.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos ao Instituto Federal de Santa Catarina e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) que possibilitaram a realização desse trabalho através do edital PIBIC EM/CNPq (apoio financeiro).

REFERÊNCIAS

- ASTAH. **Astah community**. Disponível em: <http://astah.net/editions/community>. Acesso em 25 jun. 2014.
- CANDIDO, H. C. **BrModelo - Ferramenta freeware voltada para ensino de modelagem em banco de dados relacional**. Disponível em: <http://sis4.com/brModelo/>. Acesso em 25 jun. 2014.
- INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/>. Acesso em 01 mar. 2014.
- MARCUSSI, F.F.N.; ARANTES, E.J. WENDLAND, E. Avaliação de métodos de estimativa de evapotranspiração potencial e direta para a região de São Carlos -SP. In: **I Simpósio de Recursos Hídricos do Sul -Sudeste**, 2006, Curitiba - PR. Anais do I Simpósio de Recursos Hídricos do Sul- Sudeste. Porto Alegre - RS: ABRH, 2006. p. 323-338.
- PEREIRA, A. R.; ANGELOCCI, L. R.; SENTELHAS, P. C. **Agrometeorologia Fundamentos e aplicações práticas**. Guaíba – RS – Brasil: Editora agropecuária, 2002.
- SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de software**. Tradução de Selma S. S. Melnikoff, Reginaldo Arakaki, Edilson de Andrade Barbosa. 8. ed. São Paulo: Pearson Addison-



Wesley, 2007. 552 p., il. Inclui bibliografia. ISBN 9788588639287.