

AGROMET-EPISTHEME: AMBIENTE PARA ACOMPANHAMENTO DO CICLO DE CONHECIMENTO APLICADO À AGROMETEOROLOGIA

Jonice Oliveira¹, Julia Celia Mercedes Strauch², Lucieta Guerreiro Martorano², Jano Moreira de Souza^{1,3}

¹COPPE/UFRJ – Coordenação do Programa de Pesquisa de Engenharia – Programa de Engenharia de Sistemas e Computação
Universidade Federal do Rio de Janeiro – Caixa Postal 68511, CEP.: 21945-970, Rio de Janeiro, RJ.
{jonice, jano}@cos.ufrj.br

²EMBRAPA/ Solos – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Rua Jardim Botânico, 1024, CEP 22460-000, Rio de Janeiro, RJ.
{julia, luty}@cnps.embrapa.br.

³IM/UFRJ – Instituto de Matemática
Universidade Federal do Rio de Janeiro. Caixa Postal 68511, CEP.: 21945-970, Rio de Janeiro, RJ.

ABSTRACT

Nowadays, Agrometeorology researchers create and change information faster than in the past. Although great part of this exchanging is made by documental form, there is also a great informal or tacit knowledge exchange in people interactions. To do Scientific Knowledge Management in the Agrometeorology area, the COPPE, with the Embrapa Solos collaboration, design AGROMET-Epistheme project, that has the purpose to aim knowledge creation, according to the Nonaka and Takeuchi's Theory. Then, the researchers can be provided with all possible knowledge to execute their tasks and to make decisions, collaborate with themselves and disseminate individual knowledge to transform them into organizational knowledge. This article has the purpose to show the AGROMET-Epistheme framework, that has the modules of identification, creation, validation, integration and spread of the knowledge besides the module of knowledge acquisition.

INTRODUÇÃO

Atualmente, pesquisadores que atuam na área de Agrometeorologia criam e trocam informações com mais rapidez e em um volume muito maior do que se poderia imaginar no passado. Embora grande parte desse intercâmbio se faça sob a forma documental, tais como relatórios técnicos, artigos, revistas especializadas por área e livros, há também uma grande troca de conhecimento informal ou tácito nas interações entre as pessoas.

O conhecimento revoluciona o processo de pesquisa porque a sua reutilização permite a realização de tarefas e experimentos de maneira mais rápida. Conhecendo-se um processo ou caso que foi bem sucedido, e aplicando-se este conhecimento em um contexto parecido, reduz-se consideravelmente o número de erros. Pode-se aperfeiçoar o trabalho árduo e sistemático de análise periódica, inovando processos e experimentos já existentes.

É neste contexto que se encontra a Gestão do Conhecimento Científico. Com a finalidade de se adotar métodos e instrumentos para se administrar o conhecimento e seu contínuo desenvolvimento, é necessário criar meios para que uma instituição responda de forma dinâmica e eficiente ao ambiente científico, munindo seus pesquisadores de todo o conhecimento possível para executar suas tarefas, tomar decisões, colaborar entre si e disseminar o conhecimento individual para que este seja parte significativa do conhecimento organizacional. Ao tentar-se praticar a Gestão do Conhecimento Científico, deve-se primeiro entender como o conhecimento é obtido, quem o possui em uma organização ou centro de pesquisa, qual o formato e quais as barreiras físicas e culturais que devem ser transpostas para codificá-lo e distribuí-lo. Na prática, as palavras “informação” e “conhecimento” são, freqüentemente, utilizadas sem distinção por alguns autores e muitas instituições que julgam já estar praticando a Gestão do Conhecimento, estão apenas gerenciando informação.

A distinção entre conhecimento e informação deve ser ressaltada, pois caso contrário não se consegue separar o que é Gestão de Conhecimento do ato de gerenciar informação. Os “dados são um conjunto de fatos distintos e objetivos, relativos a eventos” (Davenport, 1998), e constituem a base para a criação da informação pois são partes de fatos ocorridos, mas não fornecem qualquer suporte a um julgamento ou tomada de decisão. Informação é o resultado de uma pesquisa sobre um conjunto de dados, seguida de uma análise e de alguma forma explicitado, seja através de um comentário, criação de gráfico, criação de relatórios, dentre outras maneiras. O conhecimento possui

um valor maior que o dado e a informação, estando mais próximo da ação nesta escala. Pertence ao indivíduo, sendo reconhecido através da “experiência”. O conhecimento também pode pertencer a grupos que atuam em um mesmo domínio pode ser encontrado nas rotinas organizacionais. Ou seja, o conhecimento reflete estados mentais que estão em constante transformação, cujos processos associados e inter-relacionados são inerentes à mente humana e aplicados a um contexto (Barroso et al., 1999).

O conhecimento é definido por Dixon (1937), como a “interligação dos significados que as pessoas fazem em suas mentes entre informação e sua aplicação em um conjunto de ações”. Outra definição é dada por Morey & Frangioso (1997), no qual apresenta o conhecimento em uma hierarquia de valores, apresentada na Figura 1. O conhecimento está no topo da escala, que começa com os dados. Para transformar dados em informações precisamos de ferramentas, sejam elas computacionais ou não, de maneira que possamos filtrar dados e analisá-los. Mas para transformar informação em conhecimento precisamos de tempo para assimilar e vivenciar a informação. Conhecimento não é nem dado nem informação, mas está relacionado a ambos. Podemos pensar em informação como sendo dado que faz sentido, que faz diferença, e o conhecimento seria então um conjunto formado por experiências, valores, informação de contexto, criatividade aplicada à avaliação de novas experiências e informações.

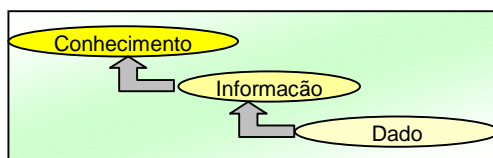


Figura 1. Hierarquia do Conhecimento

As abordagens mencionadas acima identificam o conhecimento como algo inseparável das pessoas. Nas organizações, o conhecimento se encontra não apenas nos documentos, bases de dados e sistemas de informação, mas também nos processos de negócio, experiências, práticas dos grupos e na experiência acumulada pelos seus pesquisadores.

Em geral, as informações estruturadas são as mais simples de serem armazenadas e recuperadas, todavia nas organizações apenas 10% das informações são do tipo estruturadas, conforme Tucker (1999). Por isso, esforços são necessários no reconhecimento e tratamento de dados não estruturados, que possuem como principal característica à imprevisibilidade de seu conteúdo e organização.

Existe também uma grande dificuldade de se registrar as informações tácitas, tendo em vista que as informações explícitas armazenadas não são suficientes para se tomar decisões adequadas por dois motivos. O primeiro é que ao armazenar informações, sejam estas estruturadas ou não, existe sempre uma descontextualização, ou seja, alguma forma de conhecimento tácito não é guardada. É difícil transformar em informação explícita a intuição e experiência de um funcionário. O segundo motivo é que, mesmo tendo-se posse de muitas informações armazenadas que representem conhecimento, para que um indivíduo possa acessá-las e utilizá-las no ambiente organizacional, deverá passar por um processo de aprendizado e recontextualização, podendo levar um tempo considerável.

Dentro desse contexto, a COPPE em colaboração com a Embrapa Solos está desenvolvendo um ambiente que forneça suporte computacional para a criação e gerenciamento do conhecimento científico aplicado à Agrometeorologia, denominado de AGROMET-Epistheme.

METODOLOGIA PARA O DESENVOLVIMENTO DO AGROMET-EPISTHEME

Segundo a Teoria de Criação do Conhecimento proposta por Nonaka e Takeuchi (1998) ocorre em quatro etapas chamadas de: *i*) socialização, *ii*) externalização, *iii*) combinação; e *iv*) internalização, ilustrados na Figura 2. Esta teoria é baseada na definição dada ao conhecimento por de Michael Polany's (1983) entre conhecimento explícito e conhecimento tácito. Sendo o primeiro também chamado de conhecimento codificado ou formal, o que pode ser articulado através da linguagem e transmitido a indivíduos; e o último significando conhecimento pessoal enraizado na experiência individual e envolvendo crenças pessoais, perspectiva e valores.

A proposta da pesquisa de Nonaka e Takeuchi (1998) é estabelecer um caminho para a conversão do conhecimento nas organizações através da interação contínua no tempo entre o conhecimento tácito e o conhecimento explícito,

do nível individual até o organizacional. Este processo de criação do conhecimento é dinâmico, infinito, iterativo e ocorre em espiral, conforme observado na Figura 2.



Figura 2. Espiral de Criação do Conhecimento

O conhecimento explícito ao ser utilizado para aprimorar o conhecimento individual, passa a assumir o formato de conhecimento tácito e o processo assume o sentido de internalização. Ou seja, neste processo ocorre a consulta a bases de dados e a assimilação individual do conhecimento que foi extraído da organização. O papel do modo de combinação é identificar dentre os conhecimentos já externalizados os que possuem alguma relação entre si e agrupá-los conforme a similaridade de domínios e áreas de atuação. Quando ocorre a criação de um conhecimento tácito pelo contato e interação entre duas ou mais pessoas, a conversão assume o sentido de socialização, tendo como conteúdo principal, o conhecimento compartilhado.

Logo que conhecimento tácito é transformado em conhecimento explícito, passando a fazer parte da base de conhecimentos da organização, o processo de conversão assume o sentido de externalização. Nesta fase, o conhecimento tácito se traduz em novos conceitos capazes de serem justificados, categorizados e contextualizados. A medida que o conhecimento explícito é contextualizado e sistematizado em novos conhecimentos, também explícitos, o processo de conversão passa para o sentido de combinação, continuando assim a espiral do conhecimento.

Assim sendo, a proposta do AGROMET-Epistheme é que ele seja um sistema pró-ativo, isto é, capaz de tomar iniciativas de acordo com o perfil e área de atuação do pesquisador, bem como reativo, respondendo as requisições e mudanças do ambiente. Desta maneira, proverá no tempo certo novos e relevantes conhecimentos para auxiliar os pesquisadores em suas tarefas. Para alcançar seu objetivo o AGROMET-Epistheme será formado pelos módulos de aquisição do conhecimento, identificação, integração, validação e criação, conforme apresentado na arquitetura ilustrada na Figura 3.

O módulo de **aquisição de conhecimento** tem por finalidade capturar conhecimento através da interação do AGROMET-Epistheme com pessoas ou sistemas computacionais e armazená-lo de forma estruturada. Esta aquisição poderá ser realizada de maneira automática, através de agentes inteligentes para a procura de informação relevante para o usuário, ou na contextualização automática de resultados de entrevistas, conversas em “chat”, vídeo-conferências e outras fontes de apoio à discussão. Este módulo usará ainda o conceito de “Data Webhousing”, permitindo assim acompanhar e capturar o caminho seguido por um usuário em um conjunto de sites, e desta maneira, conhecendo-se o seu perfil, bem como os dados que costuma regularmente obter. Adquirindo-se o perfil de um pesquisador, o padrão de dados que costuma obter e rastreando o fluxo de informações que costuma seguir torna-se mais fácil disponibilizar informações relevantes de maneira mais rápida ao usuário do sistema.

Embora os resultados de uma análise automática sejam interessantes, eles não são a única maneira de se capturar conhecimento. Dados descritivos associados a documentos, processos e atividades tornam-se úteis para a execução rápida e segura de experimentos e pesquisas. Desta maneira, o módulo de aquisição do conhecimento contém ferramentas destinadas à elaboração de resumos e análise de documentos, no qual um usuário pode inserir uma sinopse e fazer uma análise detalhada de um livro, artigo ou revista. Um centro de Melhores Práticas, no qual os especialistas podem disponibilizar um projeto bem sucedido, bem como informações sobre a sua elaboração e a modelagem de todo o processo executado, torna-se útil para uma maior troca de conhecimento de pesquisadores de uma mesma área. Centros de Competências e Páginas Amarelas são ferramentas poderosas para se localizar facilmente pesquisadores com determinado perfil e fornecedores de dados e clientes internos, respectivamente.

Desta maneira, este módulo conterá ferramentas que auxiliem as pessoas em descrever e comentar suas atividades, além de capturar conhecimento através de um rastreamento e monitoramento das atividades realizadas pelos usuários.

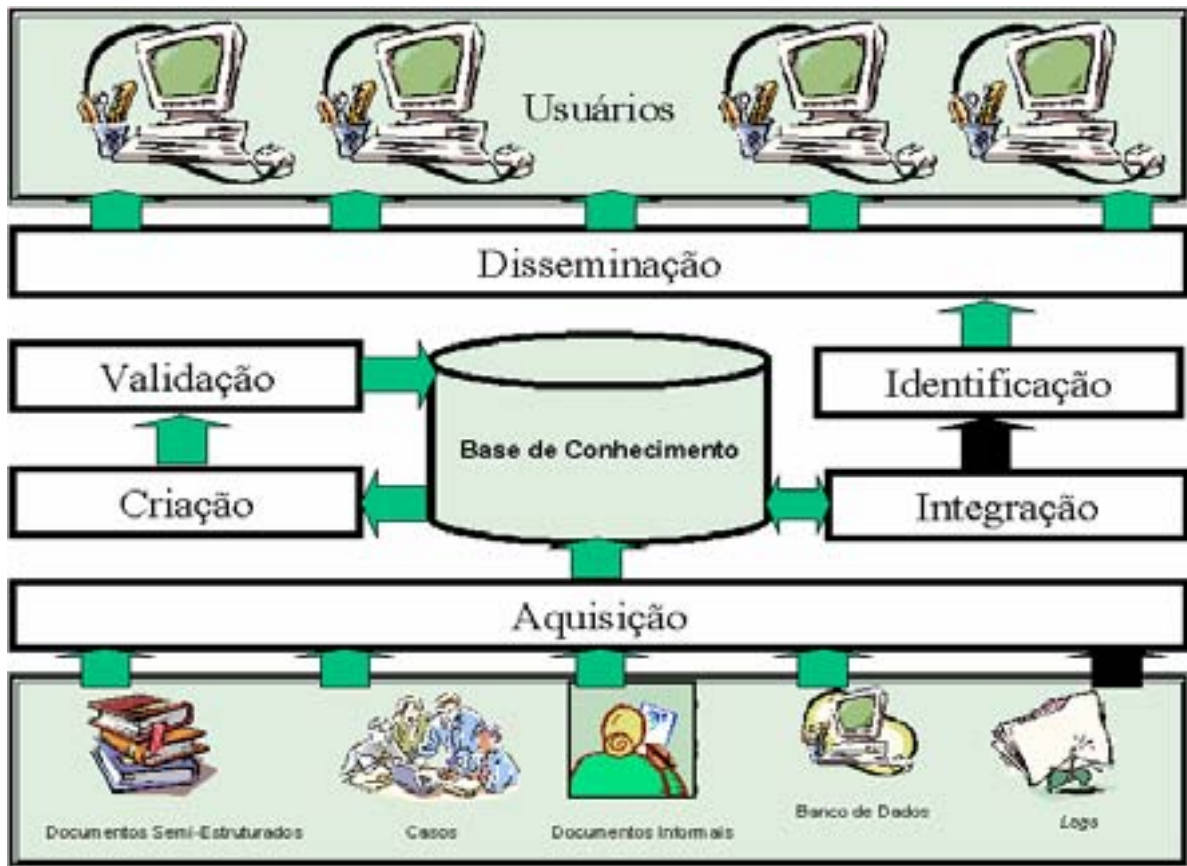


Figura 3. Arquitetura do Ambiente Agromet-Epistheme

O módulo de **identificação do conhecimento** é composto por ferramentas para localizar informação relevante, ou especialistas no assunto. Neste módulo encontram-se os filtros para buscas através de termos chaves ou metadados das bases de dados, e um sistema de categorização de documentos. O próprio módulo oferece algumas categorizações automáticas, criadas previamente, mas o administrador pode modificá-las ou criar seu próprio esquema de categorização. O módulo de identificação é composto ainda por agentes inteligentes que identificam novas informações que possam ser úteis conforme o perfil do usuário ou grupo de usuários.

Para realizar a **criação do conhecimento** é necessária a construção de um componente para prover a criação e integração de regras, casos, modelos e dados para a geração de um novo conhecimento. Este componente inclui: i) um gerador de regras, responsável por traduzir um certo conhecimento em um conjunto de regras; ii) uma ferramenta de Case Based Reasoning, capaz de identificar casos iguais ou similares; e iii) uma máquina de inferência, para gerar novas conclusões baseadas no conhecimento já existente. Estas novas conclusões serão verificadas por um especialista no módulo de validação.

O módulo de **validação do conhecimento** é responsável pela busca do conhecimento inferido no módulo descrito anteriormente e que deve ser validado. Este conhecimento é submetido a um especialista para aprovação, e dependendo do resultado e do contexto no qual deve ser aplicado, será aceito ou não. Se o conhecimento não é válido, ele não pode ser considerado na geração de qualquer conhecimento futuro e não deve ser adicionado à Base de Conhecimento.

Freqüentemente, dados e informações científicas podem estar fortemente associados a diversas áreas, embora sejam tratados com nomenclaturas diferentes de acordo com o domínio aplicado. Assim sendo, é necessário identificar os dados e informações correlacionadas em diferentes áreas e esta é a responsabilidade da **camada de integração** através do uso de Ontologias e “Thesaurus”.

Toda informação ou dado útil deve ser distribuído para futura utilização. O módulo de **disseminação de conhecimento** tem por finalidade distribuir o conhecimento adquirido dependendo da área e interesse do usuário, bem como conectar pesquisadores da mesma área que desejem colaborar em um determinado assunto de pesquisa. Para isso serão utilizadas ferramentas de: e-mail, fórum de discussão, “chat”, áudio e vídeo-conferência. Na Figura 4, é apresentada uma visão geral de como os módulos do sistema se interage como o pesquisador e a Tecnologia de informação no Ambiente AGROMET-Ephisteme.

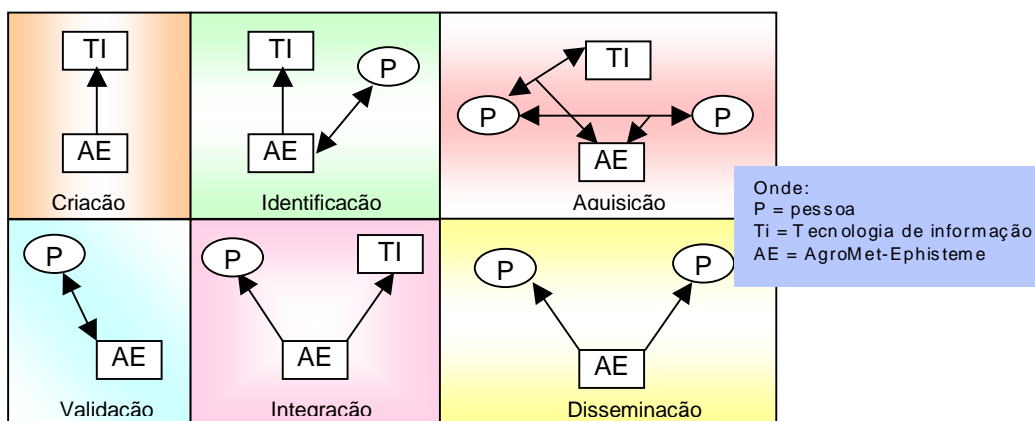


Figura 4. Processos atingidos no AGROMET-Ephisteme

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O módulo de aquisição encontra-se atualmente com as ferramentas de Centros de Melhores e Piores Práticas, Centros de Competências e Páginas Amarelas, enquanto os demais módulos estão em via de desenvolvimento. O módulo de identificação já contempla buscas sobre os dados e metadados das ferramentas citadas acima.



Figura 5. Entrada do Sistema

Os Centros de Competências encontram-se separados por regiões geográficas como Brasil, América Latina, Europa, América do Norte e além das buscas pelas separações geográficas, pode-se consultar os centros por áreas de atuação, assuntos relevantes (como modelagem agrometeorológica e previsões, sendo estas por safra e épocas de riscos), estudos desenvolvidos, dúvidas submetidas aos centros e conversas ou “brainstorms” realizados entre pesquisadores utilizando o ambiente. Pode-se ainda buscar um pesquisador pela sua “expertise” e algumas características, como áreas de pesquisa que atua, trabalhos já realizados, publicações, setor ao qual pertence, escolaridade, dentre outras.

No Centro de Melhores e Piores Práticas, o pesquisador pode cadastrar, editar e conseqüentemente buscar um caso desenvolvido. Cada caso pode ser avaliado pelo responsável da área onde foi desenvolvido, e vários comentários

podem ser relacionados ao caso inserido. Com isto, lições aprendidas com o caso cadastrado, ou seja, aplicações ou inovações dos processos envolvidos no caso aplicadas a outros contextos, podem ser inseridas no ambiente e acompanhadas pelo usuário.

Um outro recurso disponível no AGROMET-Epistheme é a ferramenta de Páginas Amarelas que permite ao selecionar uma região geográfica, conforme ilustrado na Figura 6, localizar os tipos de dados, as series históricas e informações, como estes foram desenvolvidos e utilizados. A ferramenta proporciona ao pesquisador efetuar uma avaliação dos dados e de seus provedores.



Figura 6. Páginas Amarelas

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho apresenta a arquitetura do projeto AGROMET-Epistheme, cuja proposta é auxiliar a criação do conhecimento científico na área de Agrometeorologia da Embrapa Solos. Essa arquitetura é resultante da colaboração entre a COPPE e a Embrapa Solos. Espera-se que com a criação desse ambiente seja facilitada a interação entre os pesquisadores, de forma a melhorar e dinamizar os processos de execução das tarefas, a facilitar a tomada de decisões, a colaboração e a disseminação do conhecimento individual.

O AGROMET-Epistheme é um sistema pró-ativo e reativo capaz de tomar iniciativas de acordo com o perfil e área de atuação do pesquisador e de responder as requisições e mudanças no ambiente. Desta maneira, o AGROMET-Epistheme provê novos e relevantes conhecimentos para auxiliar os pesquisadores na área de agrometeorologia, tornando-se um sistema significativo para o conhecimento organizacional na área de Agrometeorologia.

O protótipo inicial do AGROMET-Epistheme será composto de módulos responsáveis pela aquisição, identificação, criação, validação, integração e disseminação do conhecimento, conforme foram descrito neste trabalho. O módulo de aquisição de conhecimento apresenta-se em fase de implantação.

REFERÊNCIAS

- DIXON, N. **Common Knowledge – How Companies Thrive by Sharing What They Know**. Harvard Business School Press – Boston, Massachusetts.1937
- MOREY, D. & FRANGIOSO, T. “**Knowledge Management Systems**”. Massachusetts, USA: MITRE Organization, 1997.
- TUCKER, M.. **Dark Matter of Decision Making** - Intelligent Enterprise (Volume 2, Número 13), 14 Set 1999. <http://www.intelligententerprise.com/991409/feat1.shtml>

DAVENPORT, T. H. "Ecologia da Informação: Por que só a tecnologia não basta para o sucesso na era da informação". São Paulo.: Futura, 1998.

NONAKA, I. , TAKEUCHI, H. "Criação de Conhecimento na Empresa: Como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação". Rio de Janeiro. Campus, 1998.

BARROSO, A. C. de O.; GOMES, E. B. P. Tentando Entender a Gestão de Conhecimento. Revista de Administração Pública, março/abril 1999 - vol. 33 - nº 2, p.147—170. Disponível para download em <http://www.crie.ufrj.br/kmtools/Knowledge/kr-artigos/kr-artigos.html>.

POLANYI, M. The Tacit Dimension. London: Routledge & Kegan Paul. 1983.