

CIRCULAR TÉCNICA

34

Campinas, SP
Dezembro, 2019

Metodologia para espacialização das soluções tecnológicas da Embrapa

Daniela Maciel Pinto
Lucíola Alves Magalhães
Celina Maki Takemura
André Rodrigo Farias
Bibiana Teixeira de Almeida
Vera Viana dos Santos Brandão
Alexandre Rita da Conceição



Metodologia para espacialização das soluções tecnológicas da Embrapa¹

Introdução

No contexto produtivo do mundo rural, a adoção de tecnologias tem sido a principal responsável pelo avanço da agropecuária brasileira em termos de volume produzido, produtividade no campo e qualidade dos produtos nacionais. Alves et al. (2005) e Alves e Silva (2013) afirmam que, desde a década de 1970, a terra já não mais representa o ativo imponente para desenvolver as culturas e práticas do agricultor, e cabe à tecnologia o papel modificador e protagonista em relação à produção e à produtividade da terra.

Essa inserção tecnológica na agropecuária, por sua vez, está diretamente relacionada com o processo de Transferência de Tecnologias (TT), que visa à promoção e disseminação, para a adoção e inovação, das tecnologias no campo. O processo é descrito por Dereti (2007), Paiva et al. (2013) e Pinto (2015) como a somatória de ações, de informação e comunicação, cujo objetivo é promover a geração de novas tecnologias, produtos, processos e serviços (TPPS), as quais são demandadas por agentes ligados a um contexto produtivo, com foco na entrega de valor e transformação da realidade. Caracterizado como um fluxo, o processo de TT utiliza-se de diferentes meios para conectar os geradores de TPPS e seus beneficiários diretos e indiretos.

Além das formas mais comuns, tais como publicações de pesquisas, consultorias, treinamentos, feiras científicas, tecnológicas e comerciais, entre outros, a utilização da web tem sido cada vez mais corrente pela TT. Na

¹ Daniela Maciel Pinto, bibliotecária, mestre em Ciência da Informação, analista da Embrapa Territorial, Campinas, SP; Lucíola Alves Magalhães, geóloga, doutora em Geociências, analista da Embrapa Territorial, Campinas, SP; Celina Maki Takemura, cientista da computação, doutora em Ciências da Computação, pesquisadora da Embrapa Territorial, Campinas, SP; André Rodrigo Farias, geógrafo, Mestre em Geografia, analista da Embrapa Territorial, Campinas, SP; Bibiana Teixeira de Almeida, bacharel em Letras, especialista em Tradução, analista da Embrapa Territorial, Campinas, SP; Vera Viana dos Santos Brandão, bibliotecária, especialista em Gestão de Unidades de Informação, analista da Embrapa Territorial, Campinas, SP; Alexandre Rita da Conceição, bibliotecário, mestre em Ciência da Informação, analista da Embrapa Territorial, Campinas, SP.

Embrapa, uma das modalidades adotadas para apresentar TPPS ao público é a página “Soluções Tecnológicas²” (Figura 1).



Figura 1. Página de soluções tecnológicas da Embrapa.

As informações organizadas nessa página são oriundas do sistema Gestão dos Ativos Tecnológicos da Embrapa (Gestec), que reúne todas as tecnologias geradas pelas Unidades da Embrapa ao longo do tempo. São aproximadamente 2.700 soluções disponíveis para o produtor rural, e algumas delas (em especial as tecnologias lançadas após 2013, quando da nova versão do atual portal) têm associadas publicações técnicas e técnico-científicas que auxiliam na utilização e/ou aplicação da tecnologia no contexto adequado.

É fundamental que a associação entre as tecnologias e os instrumentos, para facilitar sua utilização/aplicação, não se restrinja às publicações técnicas e técnico-científicas de apoio, mas que inclua também uma abordagem territorial sobre as possibilidades de sua inserção no contexto produtivo, já que parte

² Disponível no endereço: < <https://www.embrapa.br/solucoes-tecnologicas> >.

importante desses ativos tecnológicos é específica para alguns ambientes de produção e condições edafoclimáticas. Atualmente, não é possível identificar soluções específicas para determinados territórios por meio do ambiente de soluções tecnológicas da Embrapa, pois a indexação da TPPS na ferramenta Gestec não permite a classificação territorial da tecnologia, exceto pela atribuição de bioma e região, nível considerado significativamente generalista.

Há, portanto, a oportunidade de se pensar a espacialização das tecnologias em função do reconhecimento essencial da componente espacial para a tomada de decisão. A espacialização, no contexto deste trabalho, consistiu na atribuição, para cada TPPS, de uma identidade territorial, ou seja, de um ponto na superfície da Terra capaz de determinar uma localização geográfica para uma TPPS. Com isso, o usuário passa a contar com uma visualização cartográfica (mapa) das TPPS, e pode relacionar seu local de interesse com a solução tecnológica existente para seu território. O intuito é aumentar a precisão quanto aos ganhos na propriedade rural, respeitando as especificidades de cada tecnologia em relação às variáveis relacionadas à produção. A respeito disso, Lopes (2017), abordando a inteligência territorial estratégica (ITE), afirma que a gestão do mundo rural precisará ser feita, cada vez mais, na escala do território, levando em conta a diversidade, a dinâmica e a riqueza das relações e interações ali existentes. Ele explica que os desafios são muito complexos e estendem-se para além da porteira e de aspectos que supõem ganhos individuais.

Diante deste desafio e tendo em vista o conceito de ITE, a área de TT da Embrapa Territorial buscou desenvolver uma metodologia capaz de associar as soluções tecnológicas ao território ao qual estão diretamente relacionadas. Esta ação está atrelada à agenda institucional da Unidade, que prevê a ITE como elemento orientador dos processos de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) e TT, e que tem na análise e interpretação de dados sua principal motriz.

Nesta perspectiva, uma oportunidade identificada para viabilizar a espacialização das TPPS da Embrapa foi a construção de uma solução tecnológica no contexto do projeto Sistema de Inteligência Territorial Estratégica Matopiba³ – aperfeiçoamento tecnológico e desenvolvimento

³ Acrônimo para a região formada pelos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia.

para acesso *mobile* (Geoweb Matopiba) –. A solução prevê a entrega de um software para cliente externo, que atualiza o sistema existente do Geoweb Matopiba, desenvolvido no âmbito do projeto especial Plano Estratégico de Atuação da Embrapa na Região do Matopiba⁴.

Assim, o objetivo deste trabalho é apresentar a metodologia desenvolvida pela equipe do projeto Geoweb Matopiba para espacializar as soluções tecnológicas geradas pela Embrapa e adaptadas/direcionadas à região de fronteira agrícola denominada Matopiba. Os resultados obtidos demonstram a viabilidade da metodologia para espacializar as soluções tecnológicas da Embrapa, ampliando o uso do conhecimento gerado pela Empresa e, conseqüentemente, apoiando a inovação no contexto rural.

Inteligência territorial aplicada ao processo de Transferência de Tecnologias no Geoweb Matopiba

O conceito de ITE tem sido assumido pela Embrapa como essencial para nortear suas ações de PD&I e TT. Desde a década de 1980, a Embrapa compreende a importância dos estudos sobre a dinâmica agrícola no território brasileiro, tendo criado em 1989 a hoje denominada Embrapa Territorial. Trata-se de uma Unidade de pesquisa dedicada exclusivamente ao desenvolvimento de soluções tecnológicas baseadas em geotecnologias.

A Embrapa Territorial é uma das 44 Unidades da Embrapa. Sediada na cidade de Campinas, estado de São Paulo, produz pesquisas e serviços associados ao território e com foco em três linhas de atuação: inteligência, gestão e monitoramento territorial. Dentre os seus principais produtos, destacam-se os geoweb/webgis, que são plataformas digitais para disponibilização, na web, de dados espaciais organizados e relacionados ao território objeto de estudo, e permitem ao usuário cruzar informações para obter respostas personalizadas para sua demanda.

Na agenda institucional da Embrapa Territorial, a ITE está associada a diferentes contribuições da Unidade que têm como foco o agronegócio brasileiro, com destaque para as aplicações que promovem a “incorporação

⁴ Mais informações estão disponíveis em <https://www.cnpm.embrapa.br/projetos/matopiba/>

do conceito de inteligência e gestão territorial estratégica para melhorar os programas, os processos e a gestão de PD&I na Embrapa e seus parceiros” e que visam “comunicar nas redes sociais e estruturar na internet, tecnologias (geoweb), métodos, resultados e serviços em inteligência, gestão e monitoramento territorial para que usuários e clientes possam, de forma autônoma, obter soluções em questões territoriais de seu interesse sobre: uso, cobertura e ocupação das terras; macrologística agropecuária; desenvolvimento regional; competitividade e sustentabilidade⁵”, nas quais relacionam-se às ações para TT.

Castro et al. (2016), descrevendo os processos de aplicação de conceitos para a estruturação dos sistemas de inteligência territorial estratégica (Site) gerados pela Embrapa Territorial, definem ITE como área que emprega conceitos e métodos capazes de apoiar a elaboração, adequação e/ou execução de ações com foco na inovação para o desenvolvimento agropecuário. A Unidade emprega a definição de ITE proposta por Miranda (2017), a qual baseia-se em cinco quadros: (1) natural; 2. agrário; 3. agrícola; 4. socioeconômico e 5. infraestrutura.

Materializado sob esse conceito de ITE, o Geoweb Matopiba⁶ é parte de um Site (Figura 2) desenvolvido em 2015 pela Embrapa Territorial. Esta plataforma organiza informações espaciais sobre a região do Matopiba, e é composta por três amplos conjuntos temáticos de informação: 1. divisões territoriais do Matopiba, que apresenta os estados, a delimitação, as microrregiões e os municípios da região; 2. caracterização territorial do Matopiba, que contém dados cartográficos dos cinco quadros propostos por Miranda (2017) utilizados na caracterização da região⁷; e 3. imagens de satélite e bases cartográficas, que corresponde à camada de base para representação das informações no território.

Para ampliar sua aplicação e apoiar o desenvolvimento social e econômico da região por meio de ações oriundas da TT, foi contemplada a ampliação do

⁵ Agenda Institucional da Embrapa Territorial disponível no Sistema Integrado de Gestão de Desempenho (Integro), de acesso restrito.

⁶ O sistema está disponível on-line, para acesso livre e gratuito, por meio do endereço: <<http://mapas.cnpm.embrapa.br/matopiba2015/>>.

⁷ Notas técnicas com a caracterização territorial do Matopiba estão disponíveis em: <https://www.cnpm.embrapa.br/projetos/matopiba/conteudo/notas_tecnicas.html>.

geoweb para a inclusão de uma nova funcionalidade que associa os dados de produção e as tecnologias da Embrapa destinadas ao território. Esta funcionalidade prevê uma associação no nível da microrregião.

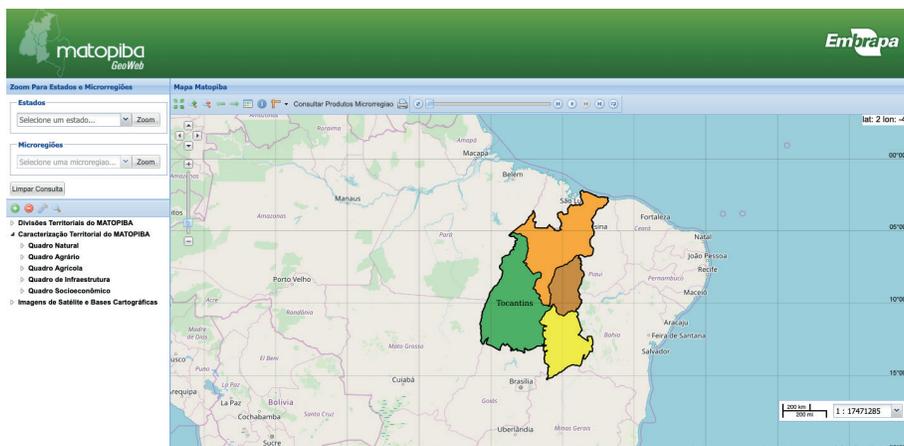


Figura 2. Interface de acesso do Geoweb Matopiba.

A metodologia para espacialização das tecnologias da Embrapa

Como mencionado na Introdução deste trabalho, o Gestec reúne todas as TPPS geradas pela Embrapa. O sistema é integrado ao portal da Empresa na internet e possibilita acesso público às soluções finalizadas que podem ser utilizadas no contexto produtivo. A classificação das TPPS nesse ambiente não permite associar uma tecnologia a um determinado território com alto nível de detalhamento, apenas vincular por região ou bioma. Esta última classificação, porém, foi habilitada no sistema posteriormente, e algumas TPPS não contêm qualquer indicação geográfica. Além disso, a informação sobre “região” ou “bioma” é por vezes muito genérica para viabilizar a real aplicação da tecnologia.

Com vistas a gerar um ambiente seguro e mais assertivo para a indicação de tecnologias com foco na região do Matopiba, foi proposta uma metodologia estruturada em três fases: 1. Definição das fontes e estruturação do processo;

2. Automação, mineração e especialização das TPPS; e 3. Validação e consolidação da especialização das soluções tecnológicas. Os detalhes de cada fase estão descritos nas subseções a seguir.

Definição das fontes de dados e estruturação do processo

A primeira fase do trabalho correspondeu ao processo de definição da estratégia a ser utilizada para a especialização das soluções tecnológicas. Foram definidas as fontes de dados, os mecanismos para coleta/filtragem de informações, caso necessário, e a estruturação dos dados para sua exploração futura. Nesta fase, foram respondidas as seguintes questões:

1. Quais fontes de dados/informações devem ser consideradas e como ter acesso a elas?
2. Qual é o limite territorial a ser considerado: nível estadual, regional, por microrregião, municipal?
3. Quais são os principais produtos agrícolas do território?
4. Como estruturar os dados?

As fontes definidas para o trabalho foram:

1. Gestec – Catálogo de tecnologias da Embrapa, com dados de todas as Unidades da Empresa. Cobre toda a base, com um total de cerca de 3,5 mil registros, dos quais foi selecionado um conjunto de variáveis que atendem aos seguintes critérios:
 - a. Tecnologia finalizada⁸ ;
 - b. Tecnologia produzida por Unidades Descentralizadas da Embrapa localizadas no território do Matopiba (Embrapa Mandioca e Fruticultura, Embrapa Meio Norte, Embrapa Cocais, Embrapa Pesca e Aquicultura);
 - c. Tecnologias produzidas por Unidades Descentralizadas da Embrapa localizadas fora do território do Matopiba, mas com

⁸ A base de dados do Gestec armazena informações das tecnologias em três diferentes situações: 1. Finalizada, significa que a TPPS está pronta para o mercado; 2. Desenvolvimento, fase de elaboração da TPPS; 3. Validação, fase de aprovação da TPPS.

características afins a essa região (Embrapa Agroindústria Tropical, Embrapa Algodão, Embrapa Caprinos e Ovinos, Embrapa Semiárido e Embrapa Cerrados);

- d. Tecnologias associadas aos produtos agrícolas no Matopiba definidos no item 3.
2. Ainfo⁹ – Repositório de publicações técnico-científicas da Embrapa. Contém as publicações produzidas ao longo do tempo pela Empresa (cerca de 180 mil publicações). As publicações foram associadas às tecnologias selecionadas, uma vez que serão utilizadas como meios orientadores para a adoção/utilização da tecnologia pelo produtor rural. Esse processo seguiu a lista de Unidades selecionadas no item 1.
3. Produtos agrícolas no Matopiba – Garagorry et al. (2014) analisaram todas as cadeias produtivas persistentes no Matopiba de 1990 a 2012, o que resultou em 65 produtos.
4. Uma linguagem documentária para relacionar os dados dos itens 1 e 3. Para isso, foi produzido um dicionário de termos baseado no tesouro Agrotermos¹⁰.

Automação, mineração e espacialização das TPPS

Nesta fase, os processos de extração e interpretação dos dados foram automatizados. Os dados coletados na fase anterior foram processados por meio de *scripts*¹¹.

Inicialmente, usando o *script A*, foi elaborado um dicionário de termos, para viabilizar a criação de uma relação terminológica entre os produtos agrícolas, as soluções tecnológicas e as publicações que pudessem auxiliar no uso/na aplicação das tecnologias.

⁹ O Ainfo é um sistema de informação que permite o gerenciamento de informação técnico-científica da Embrapa desde 1992, principalmente no que se refere à automação de bibliotecas e recuperação de informação.

¹⁰ Disponível em <<https://sistemas.sede.embrapa.br/agrotermos/>>.

¹¹ Um *script* é um conjunto de instruções, em linguagem de máquina, capaz de processar uma função automática em determinada aplicação computacional.

Posteriormente, por meio de outros dois *scripts*, o *script B* e o *script C*, foi feito o cruzamento automatizado dos dados. As TPPS e as publicações produzidas pelas Unidades da Embrapa foram relacionadas aos produtos agropecuários produzidos na região do Matopiba.

As informações sobre o objetivo da aplicação de cada um dos *scripts* são descritas abaixo, e os códigos são detalhados na seção 5. *Scripts*.

Script A: Conjunto de instruções para a criação de um dicionário de termos relacionados aos produtos listados no Matopiba por meio da extração automatizada de termos correlatos no Agrotermos¹². O objetivo deste *script* foi estabelecer equivalências para os termos que representavam os produtos agrícolas, para viabilizar a organização dos dados em uma estrutura relacional.

Script B: Conjunto de instruções para o cruzamento dos termos do dicionário, criado no *script A*, com os dados do Gestec. O *script B* teve como objetivo identificar as soluções tecnológicas por meio do produto agrícola com ocorrência no Matopiba e usando uma ferramenta terminológica (dicionário de termos), a fim de solucionar problemas semânticos entre a nomenclatura de produtos agrícolas utilizada pela Embrapa e a de outras fontes, no caso, os produtos agrícolas identificados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Por exemplo: o IBGE apresenta o produto agrícola “galináceo”. No contexto deste trabalho, este produto, para efeitos de associação com as tecnologias da Embrapa, corresponde a: galinhas, patos, marrecos, gansos, avestruzes, etc. (todas as aves).

Script C: Conjunto de instruções para o cruzamento dos termos do dicionário com dados do sistema Ainfo, ou seja, a listagem das publicações da Embrapa, e para relaciona-las aos produtos persistentes no Matopiba. Este *script* teve como principal objetivo identificar, de forma automática, publicações diretamente relacionadas às soluções tecnológicas direcionadas ao Matopiba.

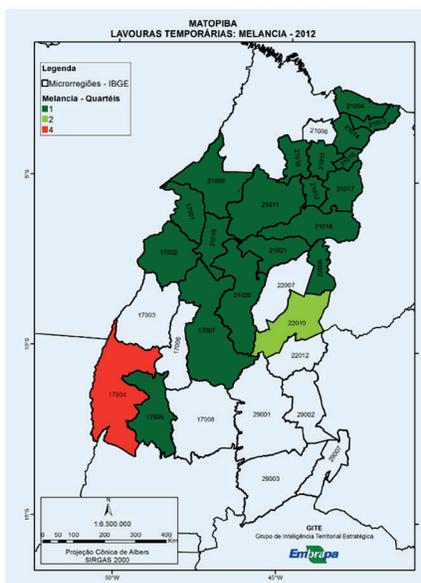
O resultado desta fase foi a geração de um arquivo único contendo apenas os dados das soluções tecnológicas e das publicações relacionadas à região estudada.

¹² O Agrotermos é um vocabulário controlado, elaborado pelo Grupo de Trabalho de Terminologia da Embrapa, para classificação dos dados de pesquisa agropecuária.

Validação e consolidação da espacialização das soluções tecnológicas

O resultado obtido na fase 2 foi usado para preparar os dados para validação, pelas equipes de TT das Unidades da Embrapa que geraram tecnologias para o Matopiba e/ou que estão no território do Matopiba, das soluções tecnológicas. Foram elaborados slides compostos por um mapa e duas questões por tecnologia identificada para cada um dos 65 produtos agrícolas considerados no estudo, conforme exemplo na Figura 3.

ID 2 - Melancia



Esta tecnologia se aplica a todas as microrregiões produtoras de melancia (vide mapa ao lado)?

Sim

Não

Caso não, se aplica a qual microrregião ou unidade territorial?

Obs: O cultivar foi validado em condições irrigadas.

Esta tecnologia pode ser aplicada a todo o território do MATOPIBA?

Sim

Não

Figura 3. Modelo de slide adotado para validação de tecnologias da Embrapa Semiárido, do qual já consta a validação feita pela equipe responsável.

A primeira questão apresentada foi: “Esta tecnologia se aplica a todas as microrregiões produtoras de *Nome do produto agrícola. Caso não, se aplica a qual microrregião ou unidade territorial?”. Nessa questão, o foco foi validar a solução tecnológica para o território onde a produção ocorre atualmente. O agente de TT responsável pela validação deveria indicar, caso a tecnologia não fosse aplicável ao território de ocorrência da produção, as microrregiões às quais a tecnologia poderia ser aplicada.

A segunda questão, “Esta tecnologia pode ser aplicada a todo o território do Matopiba?”, teve como objetivo identificar as possibilidades de aplicação da tecnologia para além do território de ocorrência do produto agrícola associado, ou seja, a possibilidade de a solução tecnológica ser aplicada a outros territórios caso a atividade de determinado produto agrícola se estenda para outras áreas no futuro.

O mapa associado às questões foi produzido de forma a representar a concentração espacial de cada produto analisado especificamente para o ano de 2012 – ano final da análise feita por Garagorry et al. (2014) –. Para tanto, foi utilizada a metodologia dos quartéis (Garagorry et al., 2014), a qual consiste em representar cartograficamente a concentração da produção agrícola em quatro níveis: Quartel 1, Quartel 2, Quartel 3 e Quartel 4. A divisão por quartéis pode ser compreendida da seguinte forma: o Quartel 4 reúne as microrregiões que, juntas, alcançam pelo menos 25% da quantidade de produção de determinado produto agrícola. O Quartel 3 representa as microrregiões que contribuem com mais 25% da quantidade produzida. Com esses dois quartéis (4 e 3), espera-se alcançar pelo menos 50% da produção. O Quartel 2 reúne mais um novo conjunto de microrregiões suficientes para, juntamente com os quartéis 4 e 3, alcançar pelo menos 75% da produção. E, por fim, no Quartel 1, são reunidas as microrregiões onde a produção de melancia é menor e que complementam o 100% de produção da cultura na região. Além disso, cada mapa criado e submetido à avaliação e validação pelas equipes de TT destacava os códigos das microrregiões, a fim de facilitar a identificação de pertinência da TPPS para cada um dos territórios.

O mapa (Figura 3) apresenta os códigos de todas as microrregiões do Matopiba, e aquelas em que o produto ocorre estão identificadas sob o conceito de quartéis (Garagorry et al., 2014). No caso da tecnologia ilustrada (ID 1 - Melancia), por exemplo, a observação inserida pelos avaliadores (em vermelho) é a de que a cultivar foi validada em condições irrigadas, portanto é necessária atenção a essa consideração ao escolher essa tecnologia para adoção.

A estruturação dos slides seguiu uma lógica combinada a uma planilha xls, obtida na fase 2, com dados que detalham cada tecnologia. A associação entre slide e planilha deu-se por meio da adoção de um código comum, denominado “ID”, a fim de facilitar a identificação, pelo agente de TT, da

solução tecnológica e a ocorrência do produto agrícola na região, por meio da adição de uma coluna ao arquivo xls original (Figura 4).

ID	CULTIVAR	PRODUTOS	CONCEITOS	Ano de Lançamento	Nome da Solução Tecnológica	Descrição da Solução Tecnológica
1	BRS Opara	Melancia	Melancia	2011	Melancia - BRS Opara	Opara é como os indígenas denominavam o rio São Francisco, que é o elemento-chave no estabelecimento do pólo hortifrutícola irrigado do sub-médio São Francisco. BRS Opara é a primeira variedade de melancia com resistência ao oídio, desenvolvida para condições irrigadas do semiárido brasileiro, com potencial para atingir altas produtividades sem utilização de oclidias. É uma importante inovação para a cadeia produtiva desta clientela, que reduz impactos sobre o meio ambiente e gera alimentos saudáveis para o mercado consumidor. As plantas de BRS - Opara são vigorosas e têm alto potencial produtivo: média de 1,4 fruto por planta. A resistência ao oídio confere à variedade o atributo de ser a primeira com essa característica para cultivo em condições irrigadas. O oídio causa sérios danos aos plantas de melancia. Reduz a área foliar e inibe a fotossíntese; em consequência, diminui o tamanho e número dos frutos, além de afetar o acúmulo de sólidos solúveis, deixando o sabor do fruto menos adocicado. Sem folhas, as plantas expõem os frutos a queimaduras, devido à incidência direta dos raios solares.
2	BRS Soleil	Melancia	Melancia	2007	Melancia BRS Soleil	Variedade de melancia de polpa amarela obtida a partir das variedades "Kadoma", de polpa amarela e "Sugar Baby", de polpa vermelha. Produz frutos de polpa tenra, levemente crocante, com alto teor de açúcares, podendo superar a 13°Brix. A coloração da polpa é amarela - rica em carotenóides, podendo apresentar uma leve tonalidade alaranjada. O fruto apresenta tamanho menor (4,0 a 8,0 kg), casca de coloração verde médio com listras largas e verdes escuras de contornos bem definidos, diâmetro longitudinal e transversal de 18 e 17 cm, respectivamente. E precoce, apresenta ciclo de 60 a 70 dias e potencial produtivo de 30 a 40 t/ha. Pode ser cultivada durante todo o ano e as recomendações para cultivo são as mesmas adotadas para as demais cultivares de melancia. Apresentar excelentes características organolépticas e nutricionais e seu elevado teor de carotenóides, precursora da vitamina A, confere propriedades antioxidantes e capacidade de limitar a evolução de doenças crônicas e de fortalecer o sistema de defesa do homem.

Figura 4. Amostra da planilha¹³ com dados das tecnologias da Embrapa Semiárido.

Nesta fase, foram separados os dados das tecnologias por Unidade geradora da solução tecnológica, totalizando nove arquivos xls. Passou-se, então, para a produção dos arquivos para validação.

Para isso, foram encaminhados dois arquivos para cada equipe de TT das Unidades da Embrapa identificadas como geradoras de soluções para o Matopiba. O prazo para validação foi de 12 meses. Conforme o retorno das Unidades nesse período, foram feitos contatos¹⁴, pela equipe do projeto, para a solução de dúvidas referentes a esse trabalho.

Nos casos de indicação parcial da tecnologia para uma microrregião, ou de qualquer informação diretamente relacionada à tecnologia naquele território, adotou-se a confecção de uma coluna denominada “observações”, na qual constavam as anotações relacionadas à solução tecnológica. Essa coluna deverá ser necessariamente apresentada ao usuário.

¹³ Outros campos componentes do arquivo para validação: Onde encontrar a solução tecnológica, Tipo de solução tecnológica, Categoria da solução tecnológica, Estágio de desenvolvimento, Nome da Unidade responsável, Situação da propriedade intelectual, Situação para negócio, Aprovação para comercialização, Busca de parcerias para licenciamento, Descontinuada.

¹⁴ Por e-mail e telefone.

Para reduzir as possibilidades de indicação indevida de uma tecnologia, a equipe prevê uma nova avaliação das associações após a disponibilização dos dados na plataforma web.

Os resultados obtidos a partir da aplicação desta metodologia indicaram cerca de 220 soluções tecnológicas pra a região do Matopiba. O procedimento amplia as formas de adoção e utilização do conhecimento gerado pela Embrapa, criando sinergia com o macroprocesso de inovação da Empresa, o qual tem como premissa a aplicação real das soluções tecnológicas propostas para a agricultura brasileira. Com a espacialização das tecnologias, o produtor rural passa a identificar, de forma pontual, as soluções tecnológicas da Embrapa disponíveis em seu território e que podem melhorar sua produtividade e seu ambiente rural.

Considerações finais

Todo o trabalho desenvolvido no escopo desta metodologia teve como objetivo apresentar informações técnicas de forma direta e facilitada ao produtor rural ou beneficiário direto das ações da Embrapa.

É fundamental reservar um período suficientemente flexível de tempo para a validação das tecnologias, para viabilizar a entrega de informações seguras e assertivas ao usuário externo, principal beneficiário na utilização dessas informações.

Associada à transferência das tecnologias, a identificação de formas para apoiar o processo de TT deve ser um desafio contínuo, o qual deve estar baseado nas ações de gestão de TT. A análise e interpretação de dados e informações técnicas é um procedimento capaz de auxiliar atividades que busquem disseminar, de forma efetiva, o conhecimento produzido pela Embrapa.

O esforço da equipe da Embrapa Territorial no desenvolvimento desta metodologia buscou apoiar o processo de TT e incrementar os produtos gerados pela própria Unidade. Configura-se como uma melhoria de processos que amplia a aplicação para todas as tecnologias e todos os territórios em

seus diferentes níveis, e pode subsidiar modelos e aplicações similares em outras Unidades da Embrapa, instituições de pesquisa e entidades privadas.

Com a nova atualização da ferramenta Geoweb Matopiba, espera-se dinamizar a adoção das soluções tecnológicas da Embrapa para a região do Matopiba e estimular novas parcerias e negócios.

O intuito da metodologia apresentada foi aumentar a precisão quanto aos ganhos na propriedade rural, respeitando, ao mesmo tempo, as especificidades de cada tecnologia em relação às variáveis relacionadas à produção territorial.

Scripts

Script A

```
1: #!/usr/bin/env python
2: # -*- coding: utf-8 -*-
3: import time
4: import csv
5: import requests, json
6: import unicodedata
7: import unicode
8:
9: def normalized(txt):
10:     txt = unicode.unidecode(unicode(txt.decode('utf-8')))
11:     txt = unicodedata.normalize('NFKD',unicode(txt.
decode('utf-8'))).encode('utf-8')
12:     txt = ' '.join(a.strip().lower() for a in txt.split())
13:     return txt
14:
15: infilename = './produtos'
16:
17: produtos = [line.rstrip('\n') for line in open(infilename)]
18:
19: dicionariofilename = 'dictionary.csv'
20: dicionariofile = open(dicionariofilename, 'wb')
```

```

21: writer = csv.writer(dicionariofile, delimiter=',',
quotechar='"', quoting=csv.QUOTE_ALL)
22: headers = ['CONCEITO', 'CONCEITOS RELACIONADOS']
23: writer.writerow(headers)
24: dicionario_conceitos = {}
25: for p in sorted(set(produtos)):
26:     print p
27:     produto = normalized(p.split(' ')[0].strip())
28:
29:     if '-' in p:
30:         produto = normalized(p.split('-')[0].strip())
31:     if 'e' in p:
32:         produto = normalized(p.split('e ')[0].strip())
33:     if ',' in p:
34:         produto = normalized(p.split(',')[0].strip())
35:     conceitos = [produto]
36:     for prod in produto.split(','):
37:         url = "https://sistemas.sede.embrapa.br/
agrotermos/rest/termoComRelacoes?label=" + prod
38:         proxy = {'http': 'http://proxy.cnpm.embrapa.
br:3128/', 'https': 'http://proxy.cnpm.embrapa.br:3128/'}
39:         user = *****
40:         password = *****
41:         response = ''
42:         if prod != produto:
43:             conceitos.append(prod)
44:         response = requests.get(url, verify=True,
proxies=proxy, auth=(user, password))
45:
46:         if response.status_code == requests.codes.ok:
47:             response.encoding = 'utf-8'
48:             jsontxt = response.json()
49:
50:             for r in jsontxt['dados']['relacoes']:
51:                 if r['relacao'] != 'contains':
52:                     if 'Nonexistent' not in
r['conceitodestino']:
53:                         conceitos.
append(r['conceitodestino'].encode('utf-8'))
54:                     if 'Nonexistent' not in
r['conceitoorigem']:
55:                         conceitos.
append(r['conceitoorigem'].encode('utf-8'))
56:     conceitos = set(conceitos)

```

```
57: print conceitos
58: dicionario_conceitos[p] = conceitos
59: writer.writerow([p, ', '.join(conceitos)])
60:
61: dicionariofile.close()
```

Script B

```
1: #!/usr/bin/env python
2: # -*- coding: utf-8 -*-
3: import csv
4: import unicodedata
5: import re
6:
7:
8: def normalized(txt):
9:     txt = unicodedata.normalize('NFKD',unicode(txt.
decode('latin-1'))).encode('utf-8')
10:     txt = ' '.join(a.strip().lower() for a in txt.split())
11:     return txt
12:
13:
14:
15: def getwords(text):
16:     return [normalized(w) for w in re.split(';|\t|\n|\.|
*',text)]
17:
18:
19: filename = './ainfo20180711/Producao _ Embrapa _ 2011 _ 2017 _
Daniela _ 10072018.csv'
20: udfield = 'BIBLIOTECA'
21: fields = ['NM _ TITULO', 'NM _ CONTEUDO', 'NM _ PALAVRAS _ CHAVES',
'NM _ TESAGRO', 'NM _ THESAURUS _ NAL']
22:
23:
24: dicionariofilename = 'dictionary-celina _ bibiana _ 26jun19.csv'
25: dicionariofile = open(dicionariofilename, 'rb')
26: reader = csv.reader(dicionariofile, delimiter=';')
27: headers = reader.next()
28: dicionario = {}
29: for row in reader:
30:     dicionario[normalized(row[0])] = [f.strip() for f in
normalized(row[1]).split(',')]

```

```

31: dicionariofile.close()
32:
33:
34:
35: with open(filename, 'rb') as csvfile:
36:     reader = csv.DictReader(csvfile)
37:     fieldnames = reader.fieldnames
38:     fieldnames.extend(['PRODUTOS', 'CONCEITOS'])
39:     test_file = open('experimento_ainfo.csv','wb')
40:     csvwriter = csv.DictWriter(test_file, delimiter=',',
quotechar='"',
41:     quoting=csv.QUOTE_ALL,fieldnames=fieldnames)
42:     csvwriter.writerow(dict((fn,fn) for fn in fieldnames))
43:
44:     test_file_ = open('experimento_ainfo_filtado.
csv','wb')
45:     csvwriter_ = csv.DictWriter(test_file_, delimiter=',',
quotechar='"',
46:     quoting=csv.QUOTE_ALL,fieldnames=fieldnames)
47:     csvwriter_.writerow(dict((fn,fn) for fn in fieldnames))
48:
49:     nordeste_file = open('experimento_ainfo_nordeste_
tecnica.csv','wb')
50:     csvwriter_nordeste = csv.DictWriter(nordeste_file,
delimiter=',',
51:     quotechar='"', quoting=csv.
QUOTE_ALL,fieldnames=fieldnames)
52:     csvwriter_nordeste.writerow(dict((fn,fn) for fn in
fieldnames))
53:
54:     for item, row in enumerate(reader):
55:         texto = ''
56:         for f in fields:
57:             texto = texto + '\n' + normalized(row[f])
58:         conceitos = []
59:         produtos = []
60:         for p in dicionario.keys():
61:             for c in dicionario[p]:
62:                 if len(c.split(' ')) == 1:
63:                     words = getwords(texto)
64:                     if c in words or c+'s' in
words:
65:                         conceitos.
append(c)

```

```

66:                                     produtos.append(p)
67:                                else:
68:                                    if c in texto:
69:                                        conceitos.
append(c)
70:                                     produtos.append(p)
71:                                row['PRODUTOS'] = ', '.join(set(produtos))
72:                                row['CONCEITOS'] = ',
'.join(set(conceitos))
73:
74:
75:                                if len(set(produtos)) > 0:
76:                                    csvwriter_.writerow(row)
77:                                    if row['NM_SIGLA1'] in ['CNPAT',
'CNPA', 'CNPC', 'CPACP', 'CNPME', 'CPAMN', 'CPATSA', 'CPATC']
78:                                    and row['NM_SIGLA2'] in ['UMT',
'UPC', 'UPE']:
79:                                        csvwriter_nordeste.
writerow(row)
80:
81: csvwriter.writerow(row)
82:
83:
84:
85: nordeste_file.close()
86: test_file.close()
87: test_file_.close()

```

Script C

```

1: #!/usr/bin/env python
2: # -*- coding: utf-8 -*-
3: import csv
4: import unicodedata
5: import re
6: import string
7:
8: def remove_punct(txt):
9:     rex = re.compile("[,:;()\|'"]
10:    without_punct = rex.sub('', txt)
11:    without_punct = without_punct.replace(' - ', ' ')
12:    if len(without_punct) > 0:

```

```

13:             while (without_punct[0] in string.
punctuation):
14:                 if len(without_punct)>1:
15:                     without_punct =
without_punct[1:]
16:                 else:
17:                     return ''
18:             return without_punct
19:
20: def normalized_(txt):
21:     txt = unicodedata.normalize('NFKD',unicode(txt).
decode('utf-8')).encode('utf-8')
22:     txt = remove_punct(txt).strip()
23:     txt = ' '.join(a.strip() for a in txt.split() if (a[0].
isupper() and len(a.strip()) > 1) or a[0].isdigit())
24:     return txt
25:
26: def normalized(txt):
27:     txt = unicodedata.normalize('NFKD',unicode(txt).
decode('latin-1')).encode('utf-8')
28:     txt = ' '.join(a.strip().lower() for a in txt.split())
29:     return txt
30:
31: def getwords(text):
32:     return [normalized(w) for w in re.split(';|\t|\n|,|\.|
*',text)]
33:
34:
35: filename = './gestec20180705/
docWebI_perfil_agente_de_tt.csv'
36: fields = ['Nome da Solução Tecnológica', 'Descrição da Solução
Tecnológica']
37:
38: dicionariofilename = 'dictionary-celina_bibiana_26jun19.csv'
39: dicionariofile = open(dicionariofilename, 'rb')
40: reader = csv.reader(dicionariofile, delimiter=';')
41: headers = reader.next()
42: dicionario = {}
43: for row in reader:
44:     dicionario[normalized(row[0])] = [f.strip() for f in
normalized(row[1]).split(',')]
45: dicionariofile.close()
46:
47: unidades =

```

```

48: ['Embrapa Agroindústria Tropical', 'Embrapa Algodão',
    'Embrapa Caprinos e Ovinos',
49: 'Embrapa Cocais', 'Embrapa Mandioca e Fruticultura', 'Embrapa
    Meio-Norte', 'Embrapa Semiárido',
50: 'Embrapa Tabuleiros Costeiros', 'Embrapa Pesca e
    Aquicultura', 'Embrapa Cerrados']
51: marcador = ['BRS', 'CNPUV', 'CCP', 'CNPMPF', 'CNFC', 'CAL']
52: recultivar = '|'.join([m+" *[A-Z]*[ [A-Z]+[^\s:;()\\/'"]]*"
    *[\d-]*[ *[A-Z]+[^\s:;()\\/'"]]*"
53: for m in marcador])
54:
55: with open(filename, 'rb') as csvfile:
56:     reader = csv.DictReader(csvfile)
57:     fieldnames = ['CULTIVAR','PRODUTOS', 'CONCEITOS']
58:     fieldnames.extend(reader.fieldnames)
59:     test_file = open('experimento_gestec.csv','wb')
60:     csvwriter = csv.DictWriter(test_file, delimiter=',',
    quotechar='"',
61:     quoting=csv.QUOTE_ALL,fieldnames=fieldnames)
62:     csvwriter.writerow(dict((fn,fn) for fn in fieldnames))
63:
64:     test_file_ = open('experimento_gestec_filtrado.
    csv','wb')
65:     csvwriter_ = csv.DictWriter(test_file_, delimiter=',',
    quotechar='"',
66:     quoting=csv.QUOTE_ALL,fieldnames=fieldnames)
67:     csvwriter_.writerow(dict((fn,fn) for fn in fieldnames))
68:
69:     nordeste_file = open('experimento_gestec_nordeste.
    csv','wb')
70:     csvwriter_nordeste = csv.DictWriter(nordeste_file,
    delimiter=',', quotechar='"',
71:     quoting=csv.QUOTE_ALL,fieldnames=fieldnames)
72:     csvwriter_nordeste.writerow(dict((fn,fn) for fn in
    fieldnames))
73:
74:     cultivar_file = open('experimento_gestec_nordeste_
    cultivares.csv','wb')
75:     csvwriter_cultivar = csv.DictWriter(cultivar_file,
    delimiter=',',
76:     quotechar='"', quoting=csv.
    QUOTE_ALL,fieldnames=fieldnames)
77:     csvwriter_cultivar.writerow(dict((fn,fn) for fn in
    fieldnames))

```

```

78:
79:
80:     for item, row in enumerate(reader):
81:         texto = ''
82:         naonormalizado = ''
83:         for f in fields:
84:             texto = texto + ' .\n' +
normalized(row[f])
85:             naonormalizado = naonormalizado + ' .\n'
+ row[f]
86:
87:         for ud in unidades:
88:             texto = texto.replace(normalized(ud), '
')
89:             naonormalizado = naonormalizado.
replace(ud, ' ')
90:
91:         conceitos = []
92:         produtos = []
93:         for p in dicionario.keys():
94:             for c in dicionario[p]:
95:                 if len(c.split(' ')) == 1:
96:                     words = getwords(texto)
97:                     if c in words or c+'s' in
words:
98:                         conceitos.
append(c)
99:                         produtos.append(p)
100:                     else:
101:                         if c in texto:
102:                             conceitos.
append(c)
103:                             produtos.append(p)
104:
105:             row['PRODUTOS'] = ', '.join(set(produtos))
106:             row['CONCEITOS'] = ',
'.join(set(conceitos))
107:             cult = set([normalized_ (c) for c in
re.findall(recultivar, naonormalizado) if len(c.split())>1])
108:             row['CULTIVAR'] = ', '.join(cult)
109:             if len(set(produtos)) > 0:
110:                 if row['Descontinuada'] == 'Não'
and row['Estágio de Desenvolvimento'] == 'Finalizada':
111:                     csvwriter_ .writerow(row)

```

```
112:                                     if row['Nome da Unidade
Responsável'] in unidades:
113:                                     csvwriter _
nordeste.writerow(row)
114:                                     if row['Categoria
da Solução Tecnológica'] == 'Cultivar':
115:                                     csvwriter _ cultivar.writerow(row)
116:
117:                                     csvwriter.writerow(row)
118:
119: nordeste _ file.close()
120: cultivar _ file.close()
121: test _ file.close()
122: test _ file _ .close()
```

Referências

ALVES, E.; CONTINI, E.; HAINZELIN, E. Transformações da agricultura brasileira e pesquisa agropecuária. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 22, n. 1, p. 37- 51, jan./abr. 2005. Disponível em: <<https://seer.sct.embrapa.br/index.php/cct/article/view/8686/4872>>. Acesso em: 12 maio 2014.

ALVES, E. R. de A.; SILVA, R. C. Qual é o problema da transferência de tecnologia do Brasil e da Embrapa? In: ALVES, E. R. de A.; SOUZA, G. da S. e; GOMES, E. G. (Ed.). **Contribuição da Embrapa para o desenvolvimento da agricultura no Brasil**. Brasília, DF: Embrapa, 2013. p. 279-291.

CASTRO, G. S. A.; MAGALHÃES, L. A.; FONSECA, M. F.; HOMMA, A. K. O.; MIRANDA, E. E. de. Inteligência territorial para o desenvolvimento agropecuário de Roraima. **Ciência da Informação**, Brasília, DF, v. 45, n. 3, p. 77-95, set./dez. 2016.

DERETI, R. M. **Percepção sobre o processo de transferência de tecnologia na Embrapa Florestas**. Colombo: Embrapa Florestas, 2007. 7 p. (Embrapa Florestas. Comunicado Técnico, 181).

GARAGORRY, F. L.; MIRANDA, E. E. de; MAGALHÃES, L. A. **MATOPIBA**: quadro agrícola. Campinas: Embrapa, 2014. 87 p. (Embrapa. Nota Técnica GITE, 7).

MIRANDA, E. E. de. Política agrícola: inteligência territorial. **Agroanalysis**, São Paulo, v. 48, n. 1, p. 23 - 24, dez. 2017.

LOPES, M. A. Escolhas estratégicas para o agronegócio brasileiro. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, DF, ano 26, n. 1, p. 151-154, jan./fev./mar. 2017.

PAIVA, D. W.; MARCOLINO, A.; TELLES, M. A. Organização da informação do Serviço de Atendimento ao Cidadão (SAC) para ações de Transferência de Tecnologias em duas unidades

da Embrapa. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 14., 2013, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Universidade de Santa Catarina, 2013. p. 253-257.

PINTO, D. M. **Serviço de informação especializado como elemento de mediação**: um estudo a partir da transferência de tecnologias no contexto da agricultura familiar brasileira. 2015. 179 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) - Escola de Comunicação e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Exemplares desta edição
podem ser adquiridos na:

Embrapa Territorial
Av. Soldado Passarinho, nº 303
Fazenda Jardim Chapadão
13070-115, Campinas, SP
Fone: (19) 3211.6200
www.embrapa.br/territorial
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição

1ª impressão (2019): versão on-line



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



Comitê Local de Publicações da
Embrapa Territorial

Presidente

Luciôla Alves Magalhães

Secretário-Executivo

André Luiz dos Santos Furtado

Membros

*Bibiana Teixeira de Almeida, Carlos Alberto
de Carvalho, Cristina Aparecida Gonçalves
Rodrigues, José Dilcio Rocha, Suzi Carneiro,
Vera Viana dos Santos Brandão, Ângelo
Mansur Mendes, Carlos Fernando Quartaroli,
Marcelo Fernando Fonseca e Paulo Augusto
Vianna Barroso*

Supervisão editorial

Suzi Carneiro e Bibiana T. Almeida

Revisão de texto

Bibiana T. Almeida

Normalização bibliográfica

Vera Viana dos Santos Brandão

Editoração eletrônica e

Tratamento das ilustrações

Suzi Carneiro

Projeto gráfico da coleção

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Foto da capa (arte)

*Suzi Carneiro (Banco de Imagens
da Embrapa e Freepik)*