

VALORIZAÇÃO DO MEL EM ECOSISTEMAS FRÁGEIS: IMPLANTAÇÃO DE DENOMINAÇÃO DE ORIGEM CONTROLADA EM COMUNIDADES DO INTERIOR DO MATO GROSSO DO SUL*

MARCOS RONDON
MARNEY CEREDA

Autor Concorrente: M. Rodon. E-mail: rondonms@uol.com.br

* Trabalho vencedor do primeiro lugar do Prêmio Jayme Torres de Farmácia 2010, "Categoria Farmacêutico", área de atuação "Alimentos: Importante contribuição profissional do Farmacêutico".

INTRODUÇÃO

Este artigo foi originado de um projeto de pesquisa envolvendo equipes multidisciplinares, lideradas pela Professora Doutora Marney Pascoli Cereda. O objetivo geral é a valorização do mel como produto de ambiente saudável e atividade sustentável, através da implantação de Denominação de Origem Controlada em comunidades de produtores das regiões de Cerrado, Pantanal e Mata Atlântica no Mato Grosso do Sul.

Para focalizar as pesquisas, foram selecionados os municípios que pertencem ao Consórcio de Segurança Alimentar e Desenvolvimento (CONSAD) da Serra da Bodoquena, no Sudoeste do estado do Mato Grosso do Sul. Esse CONSAD inclui 3 biomas frágeis e de grande interesse para a produção de mel, o Cerrado, o Pantanal e uma parte de Mata Atlântica.

Valorizado como alimento equilibrado, o mel pode propiciar a diversificação de renda de pequenos agricultores e produção familiar. O Brasil tem um amplo espectro de biomas adequados à produção de mel, com plantas melíferas muito diversificadas que vão de espécies silvestres de biomas frágeis (Cerrado e Pantanal) a cultivos comerciais como fruteiras e eucalipto. Esse potencial foi pouco utilizado e mesmo o mel ainda apresenta baixo consumo no país, sendo quase toda a produção destinada à exportação.

Para Buainain e Batalha⁶, a produção mundial de mel de 2005 alcançou 1,4 milhões de toneladas, com a China sendo o maior produtor, com mais de 20% da produção mundial, seguida da Turquia, Argentina e Estados Unidos.

Em 2005, a Argentina era o maior exportador, enquanto a Alemanha era o maior importador, seguida pelos Estados Unidos e Reino Unido.

A produção brasileira de mel natural está presente em todo o território nacional e cresceu 70% entre os anos de 1999 e 2005, estimulada pela atratividade do mercado externo⁶. Não há consenso sobre o número de apicultores no Brasil, porém a produção anual é estimada de 30.000 a 40.000 toneladas de mel. As estatísticas mostram que 85% dos apicultores brasileiros são considerados pequenos produtores, com a exploração média de 10 a 20 colméias⁸.

O Mato Grosso do Sul pode ser considerado pequeno produtor de mel, com apenas 1,3% da produção nacional. No entanto, o Estado é o maior produtor do Centro-Oeste, com 41% da produção regional⁶ e com potencial de produção nas grandes áreas de Cerrado e a região do Pantanal, com possibilidade de produção de mel orgânico. Além da rica flora natural constituída pelas reservas permanentes, a agricultura e as florestas de eucaliptos completam o pasto apícola⁸. Esse complexo de Biomas apresenta também forte apelo de "marketing" por sua imagem forte, mesmo no exterior.

Essas regiões são biomas frágeis, onde o desenvolvimento deve ser estimulado, mas sem que seja alcançado em detrimento do meio ambiente. A produção de mel, além de bastante promissora no Estado, caminha juntamente com a sustentabilidade que é base para qualquer desenvolvimento.

Embora o mel seja um produto de grande estabilidade, que pode ser armazenado por longo período em tem-

peratura ambiente, sua diversificação além de ampliar o consumo e mercado, poderia criar empregos e desenvolver as regiões em que a atividade apícola está inserida, principalmente as pequenas comunidades rurais. Produtos de uso alimentar como bebidas fermentadas, refrigerantes, balas, biscoitos, geléias, etc. poderiam ser desenvolvidos com a chamada tecnologia social, na qual o processo é simples e pouco oneroso e a mão-de-obra valorizada, dando origem a produtos de alta qualidade. Uma linha de cosméticos a base de mel, usando os biomas de origem e com rastreabilidade, poderia conseguir grande visibilidade em nível mundial. Outra linha de produtos poderia explorar o mel como alimento funcional e seus co-produtos (própolis e geléia real) como de uso medicinal.

A apicultura é atividade do setor rural e urbana considerada ícone em relação ao ambiente preservado. É impossível a criação de abelhas em situações em que há uso abusivo de agrotóxicos, desmatamento, uso descontrolado dos recursos renováveis (hídricos, solo ou ar). Trata-se de uma atividade que no geral é exercida para complementar a renda. Como meio de subsistência também se faz notável no estado de Mato Grosso do Sul, porém exige-se aptidão a atividade, capacitação e investimento. A existência de abelhas ativas e saudáveis é sinônima de ambiente também saudável.

Apesar dos subprodutos (cera, geléia real, própolis), o mel é um produto muito pouco diversificado. Além disso, os méis desde que consigam atender as características exigidas pela legislação⁸ pouco diferenciam quanto à composição, pois apenas a florada permite diversificação dos tipos de méis no Brasil, o que pode levar a desorganização do mercado.

A atividade apicultora como um meio de geração de renda e, ao mesmo tempo, como um meio de trabalho que protege e conserva o meio ambiente, pode por si gerar desenvolvimento. A busca de desenvolvimento não se faz mais apenas com foco em desenvolvimento econômico, mas visando o bem estar e a segurança alimentar, como formas de atingir o desenvolvimento estável e sustentável.

O desenvolvimento não busca apenas o lado econômico, mas também o bem-estar e a segurança alimentar, como formas de atingir o desenvolvimento estável e sustentável. A hipótese da pesquisa é que o estabelecimento de um sistema de Denominação de Origem Controlada (DOC)⁷ do mel proporcionará um adicional de valor, permitindo manter por tempo prolongado a fonte de renda e reduzindo o grau de concorrência entre os apicultores.

A França tem uma ampla e contínua experiência de valorização de produtos artesanais e de pequenos e grandes produtores através da chamada “apelação de origem controlada”. Além de garantir a qualidade e uniformidade

dos produtos, essa política estabelece “territórios” não meramente geográficos, onde uma combinação de matéria-prima, saber fazer (tecnologia), tradições e condições climáticas permitem a elaboração de produtos específicos. As vantagens deste sistema são muitas, mas uma das mais importantes é que dificultam a cópia do produto por outros produtores e regiões. Um produto de “apelação controlada” pode usar mais que as características químicas e organolépticas de seu produto para caracterizar e valorizar seu produto pode usar o território e a cultura local. A idéia de “origem controlada” está bastante ligada a rastreabilidade e a selos de qualidade, mas é mais completa, pois inclui também a noção de território e de identidade local.

Para possibilitar a criação de DOC para mel, com vínculo com regiões do Cerrado ou do Pantanal, há necessidade de preencher duas condições de base:

Rastreabilidade do produto de uma forma simples, rápida e barata

Como o mel tem uma composição complexa, não é fácil estabelecer sua rastreabilidade pela composição química e física, mas as floradas têm permitido identificar pelo menos as melíferas mais importantes.

O pólen das melíferas já é usado para identificação das melíferas e elucidar fraudes, mas o processo é delicado, moroso e exige equipamentos caros e sofisticados e mais importantes, um especialista em pólen. Há especialistas no Brasil e em Portugal e existe uma empresa especializada na identificação e contagem de grãos de pólen no mel.

Para contornar as dificuldades e poder usar a caracterização morfológica e a contagem como elementos de rastreabilidade, a proposta de pesquisa busca as chamadas tecnologias sociais (baratas e de fácil acesso), entre as quais a visão computacional. Com fotos de grãos de pólen obtidas em microscópios digitais as imagens são rapidamente identificadas e processadas em grupos e características morfológicas e contagem. Com uma equipe disponível para uso desta tecnologia, o projeto propõe interagir com outra equipe de georreferenciamento para estabelecer um mapa do potencial de rastreabilidade e valorização do mel do Estado do Mato Grosso do Sul, com especial atenção para os biomas Pantanal e Cerrado.

A partir do exposto, justifica-se a proposta de identificação do mel pela presença de pólen e seu uso na caracterização de regiões apícolas do Estado do Mato Grosso do Sul através de suas melíferas (território geográfico) e a avaliação do potencial de cooperação dos produtores nos diferentes territórios identificados (território social), como parte de um processo de valorização regional e de

proteção do meio ambiente através a implantação de Denominação de Origem Controlada.

MATERIAL E MÉTODOS

Juntamente com a coleta de amostras de mel com registro de procedência por coordenadas GPS nos 78 municípios que compõem o Estado de Mato Grosso do Sul, serão coletados dados primários sobre a comunidade envolvida com os apiários. Das mesmas amostras serão contabilizados os grãos de pólen que posteriormente serão fotografados e disponibilizados para a equipe de visão computacional. A partir de todos esses dados e dispendo da caracterização físico-química e microbiana de amostras coletadas será elaborada uma proposta de Denominação de Origem Controlada (DOC). O estabelecimento da DOC será realizado a partir da identificação do interesse e do potencial de organização das comunidades envolvidas e da rastreabilidade da produção de mel.

A pesquisa das equipes se desenvolverá em paralelo, sendo cada parte altamente dependente da outra. No caso da contagem de grãos de pólen, a primeira equipe realizará a caracterização e contagem dos grãos de pólen nas amostras coletadas. As imagens obtidas serão repassadas a outra equipe, encarregada da captação das imagens e tratamento por visão computacional. Os resultados tabulados serão repassados a uma terceira equipe, para construção de um mapa, considerado como o produto final dessa etapa.

Em paralelo, a equipe de análise das Comunidades realizará a avaliação do interesse dos produtores em criar uma DOC e identificará a existência de capital social e de relações de confiança entre eles. Essas informações permitirão estimar o grau de envolvimento dos produtores na produção de mel e a existência de uma rede social forte entre eles, parte indispensável para a implantação de uma DOC.

A base do projeto proposto é de estabelecer o zoneamento dos apiários do Estado com base nos principais biomas do Mato Grosso do Sul, distribuídos por 78 Municípios. A partir desta base e dispendo da caracterização físico-química e microbiana de amostras coletadas durante 12 meses será elaborada uma proposta de Denominação de Origem Controlada (DOC). O estabelecimento da DOC será realizado a partir da identificação do interesse e do potencial de organização das comunidades envolvidas e da identificação e contagem de grãos de pólen de melíferas do território identificado.

A pesquisa das equipes se desenvolverá em paralelo, sendo cada parte altamente dependente da outra. No caso da contagem de grãos de pólen, a primeira equipe estará

realizando a caracterização e contagem de grãos de pólen em amostras de mel de todo o Estado. As imagens obtidas serão repassadas a outra equipe, encarregada da captação das imagens e tratamento por visão computacional. Com os resultados tabulados serão intercambiados entre as três equipes para construir o mapa, considerado como o produto final dessa etapa.

Em paralelo, a equipe de análise das Comunidades realizará a avaliação do interesse dos produtores em criar uma DOC e identificará a existência de capital social e de relações de confiança entre eles. Essas informações permitirão estimar o grau de envolvimento dos produtores no estabelecimento de uma DOC e as chances de sucesso. Em caso positivo, os resultados da equipe técnica permitirão a implantação das regras de controles que serão seguidas pela organização local responsável da aplicação e controle da DOC.

Em caso de identificação de comunidades com fortes relações de confiança e vontade de implantar uma DOC, os resultados da equipe técnica para o território geográfico da Comunidade permitirão definir a especificidade regional do mel e estabelecer os critérios de rastreabilidade do produto.

Identificação e caracterização das comunidades de produtores

Responsável: Dr. Olivier François Vilpoux

Colaboradora: Dr. Marney Pascoli Cereda

MS Nezio Nery de Andrade Filho – Mestre em Biotecnologia

Mestrando: Geógrafa Danielle Silva Coiado – Mestrando em Desenvolvimento Local

Iniciação Científica: 2 acadêmicos

A identificação das comunidades produtoras de mel será feita com pesquisa exploratória, a partir de fontes primárias em material estatístico e cartográfico, documentos elaborados pelas prefeituras do CONSAD e Secretarias de Estado. Pelo menos uma amostra de mel será coletada por Município, perfazendo 78 distribuídos pelos três Biomas. Essas informações serão complementadas com entrevistas aos responsáveis da Associação Sul-mato-grossense de Apicultores (ASA), extensionistas da Agraer, organismo oficial de extensão do Estado e profissionais do SEBRAE e do SENAR, responsáveis pelo setor de apicultura no Estado.

Após a identificação das Comunidades produtoras de mel será feita a caracterização dos produtores. Será realizada uma pesquisa descritiva com aplicação de questionário a uma amostragem dos produtores.

Para estabelecer os pontos de informação e coleta de amostras de mel será utilizada a metodologia desenvol-

vida para o setor apícola e descrita por Pinto e Tschoeke²⁰ adaptada para as condições do Mato Grosso do Sul.

Rastreabilidade do mel baseada em características ligadas aos biomas

Responsável: Dr. Marney Pascoli Cereda

Colaboradores:

Dr. Hemerson Pistori – responsável pela visão computacional

- Dr. Severino Matias de Alencar (ESALQ/USP), Piracicaba, SP – identificação dos fenóis e outros compostos.

Mestrandos:

Engenheira de computação Lia Nara Balda Quintal, Programa Mestrado em Biotecnologia.

- Geógrafa Danielle Silva Coiado, Programa de Desenvolvimento Local.

- Brychtn R. de Vasconcelos, Programa de Desenvolvimento Local.

Iniciação Científica: Ismael Thomazelli Junior, Curso de Agronomia.

As amostras de mel coletadas juntamente com as informações sobre as Comunidades apícolas serão de no mínimo 78, representando cada um dos Municípios do Estado. Serão considerados para fins de rastreabilidade os grãos de pólen, compostos fenólicos e componentes menores.

Antes das análises de rastreabilidade será feita a caracterização físico-química e microbiana do mel das amostras coletadas, para verificar a qualidade do mel. Atuarão nessa fase várias equipes de instituições do Mato Grosso do Sul (UFMS e CeTeAgro/UCDB), São Paulo (ESALQ/USP) e Paraná (UEPG e UFPR). As amostras serão enviadas pelo correio e cada equipe realizará as análises de sua competência.

Identificação dos grãos de pólen

A identificação será feita ao microscópio com aquisição de imagem e será validada por especialista.

Quantificação e caracterização por imagem

Essa fase baseia-se na morfologia e enumeração de grãos de pólen de amostras de mel em lamina de Neubauer. A metodologia será desenvolvida em duas fases: 1 – contagem e identificação dos grãos de pólen por visão computacional; 2 – comprovação da origem das plantas (melíferas) por um especialista.

Na área da visão computacional, são desenvolvidos algoritmos para obtenção de informações a partir de imagens, algumas vezes buscando a automatização de tare-

fas geralmente associadas à visão humana. Há diversas subáreas da visão computacional, sendo elas: pré-processamento, segmentação, extração de atributos e reconhecimento de padrões. Um dos principais objetivos do pré-processamento refere-se ao realce e redução de ruídos de uma imagem, geralmente com o intuito de aumentar a qualidade dessa imagem. Com a imagem pré-processada ocorre a segmentação, que tem como objetivo de dividir a imagem de acordo com os objetos de interesse. Com a imagem segmentada é necessário realizar a extração de atributos que permitem caracterizar os objetos presentes na imagem. Por fim, o reconhecimento de padrões possui o intuito de classificar os objetos de acordo com as características dos grupos presentes.

Para maior confiabilidade, a contagem dos grãos de pólen obtida com visão computacional será comparada, para fins de confirmação, com coleções padrões de lâminas de grãos de pólen das plantas melíferas dos biomas pesquisados. Como essas coleções ainda não são disponíveis, será iniciada pela revisão da literatura sobre as plantas melíferas de cada bioma, imagens de seus pólenes e coleta de material florido no campo, em épocas específicas de cada planta melífera. Na continuação, as fotos elaboradas de pólenes das amostras de méis coletadas serão comparadas com as coleções padrões de lâminas de grãos de pólen.

Comprovação da origem botânica dos grânulos de pólen

Para maior confiabilidade, a contagem dos grãos de pólen obtida com visão computacional será comparada, para fins de confirmação, com coleções padrões de lâminas de grãos de pólen de plantas melíferas de cada região que compreende um bioma a serem coletadas. Como essas coleções ainda não são disponíveis, será iniciada pela revisão da literatura sobre as plantas melíferas de cada bioma, imagens de seus pólenes e coletas de material florido no campo, em épocas específicas de cada planta melífera. Na continuação as fotos elaboradas de pólenes das amostras de méis coletadas serão comparadas com as coleções padrões de lâminas de grãos de pólen.

Responsável: Dr. Melissa Koch F. S. Nogueira, UEPG, Ponta Grossa, Paraná.

IC: Aluno de Biologia

Identificação dos fenóis e outros compostos do mel por Cromatografia líquida de alta eficiência (HPLC)

A extração dos compostos fenólicos de mel será feita de acordo com o método descrito por Marcucci et al.¹⁵. Para o preparo dos extratos metanólicos de mel

(EMM) serão pesados 100 gramas de mel, os quais serão misturados com 500 mL de água destilada. A solução resultante será filtrada para remoção das partículas sólidas e o pH ajustado para 2,0, com HCl 1M. O filtrado será então misturado com 100 g da resina Amberlite XAD-2 (poro 9 nm; tamanho da partícula 0,3-1,2mm), agitado por 10 minutos e empacotado em uma coluna de vidro (25 x 2 cm). O material contido na coluna será lavado com 200 mL de água ácida (pH 2,0) e subsequentemente com 300 mL de água destilada neutra (pH 7,0). A fração fenólica será eluída com 300 mL de metanol, concentrada sob baixa pressão e ressuspensa em 10 mL de metanol. A fração fenólica concentrada (10 mL) será então passada através de uma coluna de Sephadex LH-20 (21 x 1cm) para a purificação dos flavonóides e dos compostos fenólicos presentes no extrato. A fração recolhida será concentrada em evaporador rotatório e redissolvida em 5 mL de metanol.

Análises de caracterização físico-química e microbiana

Para poder comercializar o mel é obrigatória a adequação as normas da ANVISA⁴ e a garantia de alimento seguro. A caracterização físico-química e microbiana do mel das amostras coletadas também servirá para estabelecer as bases da qualidade do mel.

No seu conjunto serão realizadas as seguintes análises físico-químicas: umidade, Brix, resíduo mineral fixo (cinza), glicídios redutores e não redutores em glicose, proteínas, pH, acidez livre e análise sensorial. A composição dos glicídios será detalhada por cromatografia líquida. A caracterização microbiana das amostras será realizada pelas seguintes análises: contagens de bactérias coliformes termotolerantes (45°C) e totais (35°C), pesquisa de *Salmonella* SP, Clostrídio Sulfito Redutor.

Responsável: Dr. Manoel Mendes Ramos Filho UFMS – Departamento de Saúde Pública

Colaboradores: Atuarão nessa fase várias equipes de instituições do Mato Grosso do Sul (UFMS e CeTeAgro/UCDB), São Paulo (ESALQ/USP) e Paraná (UEPG e UFPR). As amostras serão enviadas pelo correio e cada equipe realizará as análises de sua competência.

Equipe da UFMS: Professores Doutores Maria Isabel Lima Ramos, Priscila Aiko Hiane e José Antônio Braga Neto.

Iniciação Científica: Ismael Thomazelli Junior, Curso de Agronomia.

Caracterização dos méis por análise sensorial

Responsável: Dr. Luciana Neves Ellendersen (UFPR, Paraná).

A análise sensorial será usada como instrumento para estabelecer perfis específicos dos méis coletados

Proposta de zoneamento para rastreabilidade, baseada no território geográfico

Todas as informações recolhidas e os resultados de análise serão usados para construir e complementar o mapa, considerado como um dos produtos finais da etapa de rastreabilidade.

• Interpretação dos dados tabulados

Os dados coletados serão correlacionados e interpretados à luz de um referencial teórico-conceitual e documental, estabelecendo conjuntos homogêneos e grupos de apicultores dentro do mesmo universo que poderiam integrar uma apelação controlada com rastreabilidade.

• Elaboração do mapa com a territorialidade aplicada à valorização dos biomas

Um mapa será elaborado a partir das informações coletadas e organizadas. Através de georreferenciamento será estabelecida a base a partir dos apiários e comunidades que estão ligadas ao agronegócio da apicultura, com ênfase nos biomas Pantanal, Mata Atlântica e Cerrado. Com esses dados, as características e frequência dos pólenes fotografados obtidos por visão computacional, composição dos fenólicos, dos compostos aromáticos e demais características serão estabelecidas para cada bioma e seus limites territoriais. Para tanto será também considerada a autonomia de vôo das abelhas, que abrange cerca de 8 km de diâmetro em relação ao apiário.

Contato apicultores

Responsável: Dr. Cleonice Le Bourlegat

Mestrando colaborador Brychtn Ribeiro de Vasconcelos

Valorização dos méis pelo desenvolvimento de novos produtos e Isolamento e avaliação de leveduras selvagens para uso na produção de hidromel

Responsável: Dra. Marney Pascoli Cereda e Dra Mami Yano

Mestrando: Farmacêutica Tatiana Salvador Nogueira Santos, Programa Mestrado em Biotecnologia.

Pesquisador Externo: Farmacêutico Marcos José Cardoso Rondon

Iniciação Científica: 1 acadêmico

A partir das amostras coletadas pela equipe será feita a detecção de leveduras selvagens utilizando-se meios diferenciáveis ou seletivos que permitam o desenvolvimento de leveduras selvagens. As amostras utilizadas no isolamento das leveduras selvagens serão obtidas a partir de amostras de mel coletadas, diluído por diluição em série em solução

salina (0,85%). As placas serão selecionadas entre aquelas que apresentarem boa distribuição com relação ao crescimento. As colônias serão caracterizadas em relação aos aspectos morfológicos tais como borda, cor, textura e brilho. As amostras de leveduras selvagens isoladas e diferenciadas por sua morfologia externa ou interna serão avaliadas para fermentação alcoólica. Em de tubos de ensaio contendo tubos de durham invertidos e mosto de mel diluído a 12 Brix. Os tubos testes serão colocados em estufa a 30°C durante 24 horas e observado o crescimento das leveduras formação de gás, retido no tubo de durham. As amostras de leveduras isoladas serão avaliadas em condições de estresse e as mais eficientes e promissoras nas condições do bioma de onde a amostra de mel foi coletada. Todas as amostras de méis serão caracterizadas para fenólicos.

Uso de leveduras isoladas do mel para produção de hidromel

O hidromel é um produto fermentado que é classificado como vinho. As leveduras isoladas em 6.5.1. serão avaliadas em fermentados.

Responsáveis: Marney P. Cereda e Dr. Alessandro Nogueira (UEPG, Paraná).

Dr. Alessandro Nogueira (UEPG, Paraná) deverá caracterizar os açúcares componentes do mel serão analisados por HPLC.

Identificação do potencial de cooperação entre os produtores de mel das comunidades pesquisadas

Responsável: Dr. Olivier F. Vilpoux

Mestranda: Jaqueline Laurino, Programa de Desenvolvimento Local.

Iniciação Científica: 2 acadêmicos

De acordo com o modelo desenvolvido por Vilpoux e Oliveira²⁶, a condição preliminar para uma cooperação entre atores é a existência de dependência entre eles, com a geração de externalidades positivas. Britto⁵ identifica quatro tipos de externalidades: técnicas; pecuniárias, com modificação nos preços dos fatores; tecnológicas; e de demanda.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pretende-se que os resultados da pesquisa ajudem a identificar os problemas e delimitá-los, permitindo valorizar a origem do mel como ferramenta para o desenvolvimento sustentável de comunidades em biomas frágeis presentes no Mato Grosso do Sul: Cerrado, Pantanal e Mata Atlântica.

Espera-se também que os resultados obtidos possam propiciar um diferencial na economia local, com padrões de méis com Denominação de Origem Controlada, de forma que as comunidades envolvidas possam alcançar um desenvolvimento harmonioso e sustentável.

A análise das Comunidades permitirá que o desenvolvimento almejado no projeto seja efetivado sob coordenação da própria Comunidade, sem a criação de uma dependência com os organismos de apoio, como acontece em muitos projetos de desenvolvimento.

O mel sempre foi um importante alimento para o ser humano e ao longo dos séculos foi adquirindo cada vez mais importância. A atividade apícola é uma fonte importante de renda para muitas famílias. Porém, no país, a atividade está estruturada basicamente na produção de mel, com reduzido aproveitamento dos demais produtos que diversificariam e agregariam valor a toda a cadeia produtiva¹⁷.

A produção de mel no Brasil utiliza abelhas *Apis mellifera* originárias da Europa e principalmente, as chamadas africanizadas, híbridas do cruzamento das abelhas *Apis mellifera* européias e africanas, que são muito mais eficientes.

De acordo com a Anvisa⁴, o mel é produto natural caracterizado como produto viscoso, aromático e açucarado obtido a partir do néctar, substância aquosa secretada pelas flores e/ou exsudados sacarinos, que as abelhas melíferas produzem. Seu aroma, paladar, coloração, viscosidade e propriedades medicinais estão diretamente relacionados com a fonte de néctar que o originou e também com a espécie de abelha que o produziu. A composição química média do mel pode ser resumida em três componentes principais: açúcares, água e diversos. Os principais componentes do mel são os açúcares, dos quais os monossacarídeos frutose e glicose representam 80% do total. O conteúdo de água no mel é uma das características mais importantes e influencia diretamente sua viscosidade, peso específico, maturidade, cristalização, sabor, conservação e palatabilidade. A umidade do mel pode variar de 15% a 21%, sendo normalmente encontrados níveis de 17%. O elevado teor de açúcar do mel garante sua estabilidade no armazenamento e lhe confere a classificação de alimentos de umidade intermediária.

Ainda segundo Anvisa⁴, o produto é designado simplesmente por “mel” ou “mel de abelha” e pode ser classificado de acordo com o processo de obtenção em mel virgem, produto que flui espontaneamente dos favos, quando desoperculados. Pode ainda ser centrifugado, prensado quando obtido por compressão a frio e em favos. De acordo com as suas características físicas e químicas pode ser considerado como mel de mesa e mel industrial. Como características gerais, o mel não poderá conter

substâncias estranhas à sua composição normal, nem ser adicionado de corretivos de acidez. Poderá se apresentar parcialmente cristalizado e não apresentar caramelização nem espuma superficial. É permitido o aquecimento do mel até o máximo de 70°C, desde que seja mantida a sua atividade enzimática. É proibida a adição de corantes, aromatizantes, espessantes, conservadores e edulcorantes de qualquer natureza, naturais e sintéticos.

O aspecto do mel é de um líquido denso, viscoso, translúcido ou parcialmente cristalizado, com cor levemente amarelada a castanho-escura, com cheiro e sabor próprios. A diferença entre mel de mesa e industrial é estabelecida em variações da composição, conforme apresentado na tabela 1.

A umidade é muito importante, pois sempre que estiver acima do limite estabelecido, o mel pode ter indícios de fermentação, para isso, a embalagem é da maior importância. O mel pode apresentar-se a granel ou fracionado. Deve ser acondicionado em embalagem apta para alimento, adequada para as condições previstas de armazenamento e que confira uma proteção adequada contra contaminação. O mel floral poderá ser acrescentado do nome da melífera da florada predominante²⁶. A Anvisa⁴ complementa que o rótulo deverá trazer a denominação "Mel", seguida da classificação segundo o seu uso, de mesa ou industrial. Será optativa a declaração de sua qualificação de acordo com o processo de obtenção.

A presença de pólen é prevista, assim como sua forma bastante variada de redondos, triangulares, ovóides, cúbicos, alongados, poliédricos e outros. O tamanho do grão de pólen varia de vinte a duzentos micra⁴. As normas do Mercosul¹⁶ lembram que o mel deve necessariamente apresentar grãos de pólen.

As normas do Mercosul¹⁶ complementam as da Anvisa com a classificação em **mel floral**, obtido dos néctares

das flores, **mel unifloral** ou monofloral quando proceda principalmente da origem de flores de uma mesma família, gênero ou espécie e possua características sensoriais, físico-químicas e microscópicas próprias e **mel multifloral** ou polifloral obtido a partir de diferentes origens florais.

O elevado teor de açúcar torna o mel altamente osmofílico, absorvendo a umidade do ar. Em condições especiais de níveis elevados de umidade, o mel pode fermentar pela ação de leveduras osmofílicas (tolerantes ao açúcar) presentes também em sua composição⁹.

Embora seja bastante valorizado e um produto de consumo globalizado, o mel como alimento é pouco diversificado no Brasil. Desde que atenda as normas de qualidade, o mel será comercializado como um único produto. Uma das possibilidades de diversificação é através da marca dos produtos, como ocorre nos países Europeus. Nesse caso, a certificação como orgânico ou como DOC apresenta uma grande oportunidade de diversificação e de agregação de valor, como levantado por Buainain e Batalha⁶.

Um obstáculo no mercado mundial do mel é o desmatamento das melíferas silvestres, fonte de néctar para que as abelhas possam produzir o mel. Em muitos países, devido a esse problema, a produção de mel está associada ao cultivo agrícola, porém, o risco da utilização inadequada de agroquímicos nas culturas traz danos toxicológicos tanto para o homem como para o meio ambiente, depreciando a qualidade do mel e seus produtos²².

O Mato Grosso do Sul é um território com áreas bem diversificadas de agricultura e biomas protegidos. Foram produzidos em 2006 apenas no Mato Grosso do Sul, 850 toneladas de mel¹⁰. O Estado apresenta duas zonas climáticas, a Tropical e a Sub-Tropical, que dividem o Estado em dois grandes ambientes climáticos o do Norte e o do Sul¹³.

Tabela 1. Diferenças entre mel de mesa e industrial segundo a ANVISA⁴

Componentes	Mel de mesa	Mel industrial
Umidade %p/p (*)	Máximo de 21%	Máximo de 25%
Sacarose p/p	Máximo de 10%	Máximo de 15%
Açúcar invertido p/p	Mínimo de 70%	Mínimo de 64%
Dextrina p/p	Máximo de 5,0%	Máximo de 10,0%
Acidez em v/p (**)	Máximo de 2%	Máximo de 4%
Resíduo mineral fixo p/p	Máximo de 0,2%	Máximo 0,75%
Insolúveis em água p/p	Máximo de 1,0%	Máximo de 2,0%
Reação de Fiehe	Negativa	Negativa
Reação de Lund	> 3,0 e < 0,6 mL	
Reação de Lugol	Negativa	

(*) umidade estabelecida a 105°C, (**) acidez em mL de NaOH N

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente¹⁷, o Pantanal cobre cerca de 140.000 quilômetros quadrados da Bacia do Alto Rio Paraguai e seus tributários, no qual a vegetação é considerada heterogênea, com influências, principalmente do cerrado. Já o Bioma Cerrado é considerado o segundo maior bioma brasileiro ocupando 21% do território nacional. Compreende-se por cerrado, um conjunto de ecossistemas como savanas, matas, campos, áreas úmidas e matas de galeria.

O Brasil está entre o décimo terceiro e décimo quinto maior produtor mundial de mel¹⁰, o que deixa um grande potencial não explorado e possibilidade de maximizar a produção, incrementando o agronegócio apícola. Para tanto é necessário que o produtor domine conhecimento de alguns aspectos intrínsecos da cadeia, como a biologia das abelhas, técnicas de manejo, colheita do mel, pragas e doenças dos enxames, importância econômica, mercado e comercialização⁸.

Uma vez obtido mel de boa qualidade é necessário comercializá-lo no mercado local, regional, nacional ou de exportação. O fato de o mel ser um alimento global, estável no armazenamento e valorizado em preço, favorece a comercialização em longa distância.

A cada ano, o mel brasileiro vem ganhando espaço no mercado internacional, entre os meses de janeiro a setembro de 2009 foram exportadas 21,16 mil toneladas de mel, o que corresponde a uma receita de US\$ 52,7 milhões. Esse valor superou o valor total exportado em 2008, com US\$ 43,57 milhões, que corresponderam a 18,27 toneladas e bateu o recorde do ano de 2003, quando a receita chegou a US\$ 45,57 milhões, comemora Reginaldo Resende, da Unidade de Agronegócios do SEBRAE Nacional e coordenador da Rede Apicultura Integrada e Sustentável (Rede Apis). Os dados são do levantamento realizado pelo SEBRAE e a Rede Apis junto à Secretaria de Comércio Exterior (Secex) do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC).

Em 2009, o mel brasileiro teve como principal destino os Estados Unidos, o país americano comprou no mês de setembro de 2009, US\$ 2,9 milhões, absorvendo 59,55% da produção exportada. O segundo maior comprador foi a Alemanha, com US\$ 1,14 milhão, o equivalente a 20,17% das exportações do produto, o País é o que melhor paga pelo mel nacional. O terceiro lugar entre os compradores ficou com o Reino Unido, com US\$ 443.737 mil (8,4%) e o quarto, com o Canadá, com US\$ 344.536 mil (3,8%). Também estão na lista de importadores Suíça, França, Japão, Coreia do Sul e Bolívia³.

Ainda como divulga a Associação Brasileira dos Exportadores de Mel³, o Ceará, que em setembro de 2009 respondeu por um quinto das exportações brasileiras de mel, obteve o melhor preço pelo mel exportado (US\$ 2,74/

kg), acima da média nacional de US\$ 2,57/kg. Os estados do Rio Grande do Sul (US\$ 2,68/kg), Santa Catarina (US\$ 2,62/kg) e Paraná (US\$ 2,59/kg) também obtiveram preços acima da média nacional. Os demais estados, tiveram preços abaixo da média, sendo que o menor preço foi o recebido por Minas Gerais (US\$ 2,28/kg).

O mel produzido no Ceará não é o mais caro por acaso, cerca de 90% do mel produzido no Estado, possui certificação orgânica. Para Paulo Levy, diretor-presidente da empresa Cearapi, situada na cidade de Crato, no sul do Ceará, "o mel orgânico agrega valor". Além da questão da certificação orgânica, segundo ele, outro fator que demonstra a qualidade do mel é a cor, quanto mais claro, melhor o mel. A Cearapi estimava exportar, até o fim de 2009, 1,8 mil toneladas de mel. A empresa contava com 33 funcionários e mil produtores integrados, inspecionados e com certificação orgânica. Na visão de Paulo Levy, o mel orgânico ainda é difícil de ser comercializado, mas possui mercado promissor³.

A certificação poderá ser um fator diferencial importante para o mel rastreado de biomas como o Pantanal e o Cerrado sulmatogrossenses. Mas não adianta apenas produzir, é necessário gerir essa produção para que a atividade apícola possa ser estável, rentável e, principalmente, sustentável.

SPOESSER, LAMBERT E CAMPEÃO²⁴ LEMBRAM QUE OS CONSUMIDORES TORNAM-SE CADA VEZ MAIS EXIGENTES COM AS INFORMAÇÕES. NESTE ASPECTO A RASTREABILIDADE, OS SELOS DE QUALIDADE, A NOTORIEDADE DA MARCA, SERVEM PARA DAR MAIOR SEGURANÇA AOS CONSUMIDORES NO SEU ATO DE COMPRA E DE CONSUMO DE ALIMENTOS. TODOS OS SELOS DE QUALIDADE ATUAM COM ALGUM TIPO DE CONTROLE INTERMINISTERIAL COMO NO CASO DOS SELOS FRANCESES OU COMUNITÁRIOS, QUANDO SE TRATA DE SELOS EUROPEUS. LEMBRAM, AINDA, QUE A DIFERENCIAÇÃO, ATRAVÉS DOS SELOS DE QUALIDADE, BASEIA-SE EM QUATRO PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS: O VOLUNTARISMO, A QUALIDADE RECONHECIDA PELO CONSUMIDOR, A CONFIANÇA E A IDENTIFICAÇÃO.

A França é o País europeu mais avançado, no que se refere ao desenvolvimento de selos de qualidade para produtos alimentícios. Em particular, os selos regionais são produtos típicos ligados à história de uma região e produzidos a partir de procedimentos técnicos característicos da região em questão. Os autores lembram que os selos agrícolas regionais franceses transformaram-se no selo europeu de Identificação Geográfica Protegida (IGP)²³.

Uma apelação de origem controlada ou AOC², é um rótulo que indica que o produto agrícola é de uma região específica. Alimentos devem ser produzidos de uma determinada maneira para ser qualificados para uma apelação

de origem controlada e inspetores nacionais garantem que os produtores cumpram essa determinação. A qualificação para uma appelação de origem controlada indica que um alimento é parte importante da herança histórica e cultural da culinária de uma nação e esses alimentos identificados buscam um preço mais elevado no mercado. O selo AOC tem sido mais freqüentemente aplicado a queijos e vinhos embora também seja utilizado para outros produtos agrícolas, como lentilhas, galinhas, ostras, azeitonas, leite e derivados. O mel também poderia se enquadrar neste tipo de appelação.

Outros países também contam com sistemas próprios, equivalentes ao sistema francês de AOC. Os termos usados variam com o país e seu idioma sendo alguns exemplos: na Áustria "Districtus" e Control"atus), na Itália (Denominazione di Origine C"ntrollata), em Portugal (Denominação de Origem Controlada", na Espanha: (Denomin"ción de Origen)"e na África do Sul (Wine of Origin", no caso do vinho.

Como forma de organizar a procedência do mel e estabelecer sua rastreabilidade será preciso determinar o território geográfico de produção.

O pólen do mel constitui uma marca indelével e fortemente expressiva de toda a atividade da colméia na sua estratégia de exploração das paisagens naturais e rurais. Os milhares de grãos de pólen presentes em cada grama de mel são o testemunho incontornável da sua qualidade e origem²⁴.

A metodologia prescrita pela Terra Scenica²⁵, para caracterização dos pólenes com vista à certificação de qualidade e origem, segue os seguintes critérios: (a) tratamento das amostras pelo método da *acetólise* para melhor observação do pólen; (b) uso de técnicas otimizadas de microscopia para um diagnóstico polínico de alta-resolução; (c) análise de número e contagem de grãos de pólen de forma a permitir conhecer com detalhes a completa diversidade de espécies de plantas exploradas pela colônia de abelhas; (d) os tipos polínicos são classificados em dominantes (alta de freqüência), pequena freqüência e raros. São usadas técnicas de pólenes considerados marcadores exóticos para estimativas quantitativas da concentração polínica total (número de grãos por grama de mel).

O mel é classificado tipologicamente de acordo com seu espectro polínico como tipos dominantes e característicos, sua riqueza em pólen e grau de homogeneidade polínica. A caracterização dos territórios apícolas, no seu particularismo ecológico regional, é um ponto de partida essencial para a sua rentabilização. Permite igualmente lançar as bases de um programa sustentável de certificação de Denominação de Origem e qualidade, bem como desenvolver uma expressiva imagem de marca.²⁴

Uma vez detectada a procedência do mel, é possível estabelecer uma escala local e regional da vegetação, levando em consideração a população local de plantas melíferas com forte potencial para sua produção.

De acordo com o tipo de néctar capturado para a produção do mel, as características do produto sofrem alterações, entre as quais a coloração. Ao analisar as espécies vegetais presentes em um mel, este pode ser classificado como pertencente a uma determinada espécie se 80% das características de uma espécie for dominante no produto analisado²⁵. Uma das características usadas para determinar a origem floral do mel é o formato e textura do grão de pólen.

O conceito de tecnologia é fluido, uma vez que pode ser aplicado a diversas áreas de conhecimento. Na área de engenharia, o termo é aplicado para produtos, processos e sistemas.

Entre os diferentes tipos de tecnologias, a tecnologia social compreende produtos, técnicas ou metodologias replicáveis, desenvolvidas na interação com a comunidade e que representem efetivas soluções de transformação social¹¹. Nesse contexto, as tecnologias da informação e comunicação são consideradas tecnologias sociais, dentro do conceito de tecnologias baratas, acessíveis e com grande poder de transformação.

Os computadores pessoais e seus variantes portáteis "netbooks" permitem acesso a informações com custos suficientemente baixos, com características de resistência e adaptabilidade. O uso de discos do tipo CDs e DVDs permitem disponibilizar informações em grande quantidade em locais que não dispõem de acesso adequado a internet. O telefone móvel também é considerado tecnologia social, principalmente em países onde a telefonia fixa não conseguiu se consolidar, pois esse tipo de meio de comunicação exige infraestrutura reduzida.

Na área da visão computacional, são desenvolvidos algoritmos para obtenção de informações a partir de imagens, algumas vezes buscando a automatização de tarefas geralmente associadas à visão humana. Nessa visão, os olhos capturam as imagens e posteriormente o cérebro realiza a análise e identificação de seu conteúdo. A visão computacional apresenta uma série de etapas para reproduzir essa tarefa realizada pelos seres humanos.

Lucchese e Mitra¹⁴, Gonçalves et al.¹², Paula et al.¹⁹ e Oliveira et al.¹⁸, apresentam aplicações e técnicas distintas de extração de atributos. Um grupo de objetos do mesmo tipo é denominado classe. Definidas as classes de um determinado problema, quando apenas a informação do objeto específico é analisada, consegue-se identificar a qual classe essa informação pertence. Esse processo é realizado por algoritmos de reconhecimento de padrões. Como exemplo pode ser citado o *template*

matching que possui objetivo de encontrar padrões em uma imagem.^{28,1}

Esse tipo de análise pode ser aplicado aos grãos de pólen, uma das principais abordagens para o reconhecimento de padrões é a aprendizagem supervisionada que, a partir de exemplos previamente classificados de objetos das diferentes classes, busca inferir modelos capazes de representar e reconhecer novos objetos.

CONCLUSÕES

A primeira contribuição da proposta é de permitir a implantação de um sistema de rastreabilidade do mel. A rastreabilidade possibilita a identificação da origem do mel, parte indispensável para a implantação de uma Denominação de Origem Controlada.

A implantação de uma DOC permitirá valorizar a produção de mel, agregando valor ao produto e contribuindo para a preservação de biomas considerados frágeis, como Cerrado, Pantanal e Mata Atlântica.

Mesmo sem a criação de uma DOC, a rastreabilidade do mel permitirá oferecer uma garantia a mais para o mercado, facilitando as exportações para Europa ou América do Norte. A vantagem do CONSAD da Serra da Bodoquena é que concentra 3 biomas frágeis em apenas 8 municípios. A pesquisa nesses ambientes variados facilitará a multiplicação dos resultados para outras regiões do Brasil.

O uso de visão computacional facilita a rastreabilidade do mel, com equipamentos portáteis e baratos (um micro-computador, um microscópio portátil e uma máquina fotográfica), viabilizando o uso em pequenas comunidades sem a necessidade de equipamentos caros, de difícil manutenção e disponíveis apenas nos grandes centros de pesquisa. A agilidade na rastreabilidade deverá facilitar sua aplicação no campo.

Finalmente, outra grande originalidade do projeto é a integração de duas abordagens, uma tecnológica e outra de ciências sociais. A implantação de uma DOC só faz sentido com essa integração, pois a rastreabilidade perde muito de sua utilidade sem o envolvimento das Comunidades.

A avaliação do potencial de cooperação entre produtores de mel de uma mesma comunidade também apresenta algumas inovações, principalmente na incorporação do grau de dependência entre os atores. Segundo Vilpoux e Oliveira²⁷, essa dependência assimila-se a especificidade dos ativos tratada por Williamson na Economia dos Custos de Transação (ECT). Nesse caso, a metodologia de análise permite juntar a análise dos arranjos institucionais formais da ECT e os informais, como as relações horizontais entre produtores.

AGRADECIMENTOS

As considerações são estendidas a toda equipe multidisciplinar engajada na pesquisa e a grande arquiteta de todo o estudo Professora Doutora Marney Pascoli Cereda.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AL-MAMUM, H. A; JAHANGIR, N; ISLAM, S; ISLAM, A. Eye Detection in Facial Image by Genetic Algorithm Driven Deformable Template Matching. *IJCSNS International Journal of Computer Science and Network Security*, v.9, n.8, August 2009.
2. **APPELLATION of controlled origin**. Disponível em: <<http://www.practicallyedible.com/edible.nsf/Pages/appellationofcontrolledorigin>>. Consultado em 20/01/2010.
3. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EXPORTAÇÃO DE MEL. **Estatísticas**. Exportação brasileira de mel entre 2000 e 2010. Disponível em <http://www.abemel.com.br/estatisticas.htm>. Acesso em 5\06\2010.
4. BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Comissão Nacional de Normas e Padrões – CNNPA Nº 12, de 1978. **Diário Oficial da União** de 24/07/1978. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_78_mel.htm#. Consultado em: 10 de Julho de 2009.
5. BRITTO, J. Cooperação interindustrial e redes de empresas. KUPFER, D. e HASENCLEVER, L. **Economia industrial: fundamentos teóricos e práticos no Brasil**. Rio de Janeiro, Elsevier, 2002. p. 345 – 38810.
6. BUAINAIN, A.M; BATALHA, M.O. **Cadeia produtiva de flores e mel**. Brasília : Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento / Secretaria de Política Agrícola; Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura, 2007. 140 p.
7. COUTINHO, E.P. Denominação de Origem como ferramenta de qualificação vinculada ao espaço de produção. In ENEGEP, 23. **Anais ...Ouro Preto**, MG, 21 a 24 de out de 2003 Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2003_TR0111_0599.pdf>. Acesso em Junho de 2010
8. EMBRAPA. **Mel orgânico: oportunidades e desafios para a apicultura no Pantanal**. Dezembro, 2003 (Documentos, 59).
9. EMBRAPA. **Produção de Mel**. Comercialização. Informações de mercado. 2001. Disponível em <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mel/SPMel/comercializacao.htm>. Acesso em 21\04\2010.
10. EXPORTAÇÃO de mel brasileiro bate recorde. **Revista Agrosoft**. Disponível em <<http://www.agrosoft.org.br/agropag/212799.htm>>. Consultado em 16 de Janeiro de 2010.
11. FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL (FBB). **Banco de tecnologias sociais**. Disponível em: <www.tecnologiasocial.org.br/bts/>. Acesso em: 30 out. 2006.

12. GONÇALVES, W.N., SILVA, J. DE A. MACHADO, B. B., RUCHKYS, D. P. de, PISTORI, H. Técnicas de Segmentação baseadas em Subtração de Fundo e Modelos de Cores: Um Estudo Comparativo. In IBERIAN LATIN AMERICAN CONGRESS ON COMPUTATIONAL METHODS IN ENGINEERING, 28, Porto, **Anais...**p.13-15, 2007.
13. LE BOURLEGAT, C.A. **Questões de desenvolvimento local na região do Pantanal e do Cerrado: sustentabilidade e megadiversidade.** Montreal: Centre d'Études et de Recherches sur le Brésil /UQAM, 2007. Disponível em: <<http://www.uqam.ca/~bresil/Francais/Nouvelles/bourlegatUQAM2007.pdf>>. Consultado em 10 de Fevereiro de 2010.
14. LUCCHESI, L., MITRA, S. Color image segmentation|a state-of-art survey. **Proceedings Of Indian Nat. Science Academy**, v.67 A2, p.207-221, 2001.
15. MARCUCCI, M. C.; FERRERES, F.; GARCIA-VIGUERA, C.; BANKOVA, V. S.; DE CASTRO, S. L.; VALENTE, P. H. M.; PAULINO, N.; **J. Ethnopharmacol.**, v.74, p.105, 2001.
16. **MERCOSUL/GMC/RES. N° 89/99.** REGULAMENTO TÉCNICO MERCOSUL "IDENTIDADE E QUALIDADE DO MEL". Tratado de Assunção, o Protocolo de Ouro Preto, as Resoluções N° 91/93, 15/94, 152/96, 38/98 e 56/99 do Grupo Mercado Comum e a Recomendação N° 31/98 do SGT N° 3 "Regulamentos Técnicos e Avaliação de Conformidade".
17. **Ministério do Meio Ambiente – MMA.** Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira: Atualização – Portaria MMA n°9, de 23 de janeiro de 2007. / Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas. – Brasília: MMA, 2007. p.46 (Série Biodiversidade, 31).
18. OLIVEIRA, M. B. de **Algumas estratégias de inserção da tecnologia na logística integrada.** Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 28 ENEGEP, Rio de Janeiro, 2008.
19. PAULA, L. B; PINHEIRO, M. G; ROSA, N, A; FIGUEIREDO, L. R; AZEVEDO-MARQUES, P. M. Sistema para recuperação de mamografias com base em conteúdo: extração do vetor de características. **Revista Iluminart.**, v.1, n., Março, 2009.
20. PINTO, I. O; TSCHOEKE, P. H. Levantamento de espécies de plantas apícolas na Região Sul do Tocantins. SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 5, Palmas, 2009. Universidade Federal de Tocantins, **Anais...**, Palmas, 2009 (CD-Room).
21. PUTNAM, R. **Comunidade e democracia: a experiência da Itália.** Rio de Janeiro: FGV, 1996.
22. SANTOS, M. **Espaço e método.** São Paulo, Editora Nobel, 1985.
23. SOUZA, D. C. **Apicultura no Brasil: história e mercado.** 2006. Disponível em <http://www.sebrae.com.br/setor/apicultura/so-bre-apicultura/apicultura-no-rasil/historia/a-apicultura-no-brasil-historia-e-mercado-688/integra_bia?ident_unico=688>. Acesso em: 03/01/2010.
24. SPROESSER, R.L.; LAMBERT, J-L.; CAMPEÃO, P. Selos de qualidade para produtos alimentares: o caso da França e da comunidade européia. IN: JORNADA CIENTÍFICA DO DEPARTAMENTO DE ECONOMIA E ADMINISTRAÇÃO, 1, 2001. Campo Grande: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Disponível em: www.ufms.br/dea/oficial/JORNADA%20PDF/2001/artigos/50.pdf. Consultado em: 12 de janeiro de 2010.
25. **TERRA SCENICA.** Disponível em < <http://www.terra-scenica.pt/investigacao/ecologia/polenmel.htm>. Consultado em 21 de fevereiro de 2010.
26. VENTURINI, K. S; SARCINELLI, M. F; SILVA, L. C. **Características do mel.** Universidade Federal do Espírito Santo – UFES. Pró-Reitoria de Extensão – P r o g r a m a Institucional de Extensão. Boletim Técnico – PIE-UFES: 01107 – Editado: 18.08.2007.
27. VILPOUX, O.; OLIVEIRA, E.J. De. Instituições Informais e Governanças em Arranjos Produtivos Locais. **R. Econ. contemp.**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 1, p.85-112, jan./abr. 2010.
28. YUEN, C. T; RIZON, M; SAN, W. S; SEONG, T. C. Facial features for template matching based face recognition. **American Journal of Applied Sciences**, v.6, 2009. ISSN 1546-9239.