



## **SUBSÍDIOS PARA A IMPLANTAÇÃO DO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM ENTREPOSTO DE MEL E CERA DE ABELHAS: Estudo de Caso Realizados em Agroindústria de Grande Porte Localizada na Região Centro-Oeste de Minas Gerais**

Renata Oliveira Luís<sup>(1)</sup>; Hygor Aristides Victor Rossoni<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade e Tecnologia Ambiental - Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG) – Campus Bambuí. <sup>(2)</sup> Professor orientador - IFMG-Campus Bambuí.

### **RESUMO**

Nos últimos anos, o setor apícola progrediu consideravelmente sua produção, bem como a geração de resíduos sólidos em decorrência disso. Dentre os resíduos gerados pelos entrepostos de mel e cera de abelha, encontram-se os resíduos reciclados e não reciclados. Nesse sentido, é fundamental a elaboração de PGRS contendo informações técnicas sobre o manejo adequado desses resíduos. Assim, realizou-se o estudo de caso para a implantação do PGRS, em um entreposto, localizado na região Centro-Oeste de Minas Gerais. A partir da observação *in loco* permitiu-se coletar, analisar e interpretar os dados referentes ao gerenciamento dos resíduos sólidos. Os resultados identificaram as possíveis formas de reaproveitamento dos resíduos sólidos oriundos do beneficiamento dos produtos apícolas, tais como: técnicas de compostagem, biorremediação, reciclagem e logística reversa dos resíduos gerados. Além disso, revela-se a preocupação com a aplicação de treinamentos e capacitações sobre o correto GRS, aos membros da cadeia de produção de produtos apícolas, a fim de resguardar a saúde dos seres vivos e a preservação do meio ambiente.

**Palavras-chave:** própolis, biorremediação, apicultura, medicamentos.

### **1 INTRODUÇÃO**

É possível avaliar quanto a atividade apícola vem crescendo, considerando os últimos 40 anos, em que o setor progrediu sua produção mais de 10 vezes (SEBRAE, 2014). Diante disso, faz-se importante gerenciar os resíduos sólidos que serão gerados, já que os entrepostos de mel e cera de abelhas são estabelecimentos geradores de resíduos agroindustriais, em decorrência de seus processos produtivos e instalações industriais (MMA, 2010). Além do mel



e cera de abelhas, o entreposto também pode manipular outros produtos oriundos da atividade apícola, tais como, própolis, pólen, geleia real e apitoxina.

Esses estabelecimentos são supervisionados pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), e devem atender às normativas referente, às boas práticas de gerenciamento dos resíduos gerados devido a sua atividade, bem como as normas de segurança do trabalho, de Boas Práticas de Fabricação (BPF) e segurança alimentar.

Dentre os resíduos gerados pelos entrepostos, pode-se classificá-los em resíduos reciclados e não reciclados. Devendo também se atentar para a gestão dos resíduos químicos e biológicos resultantes das análises laboratoriais obrigatórias para a comercialização dos produtos, bem como para o descarte de produtos apícolas com a presença de possíveis contaminantes, já que esses se classificam como resíduos perigosos.

Para tanto, entende-se que aplicar boas práticas quanto ao gerenciamento dos resíduos sólidos provenientes da atividade apícola, auxilia na preservação da saúde pública e na qualidade do meio ambiente, considerando os princípios da biossegurança, empregando medidas técnicas, administrativas e normativas para prevenir acidentes. Além disso, documentando tais práticas, contribui-se com a disponibilização de informações técnicas sobre o manejo adequados dos resíduos e a implantação de sistema de gestão ambiental.

Portanto, o presente artigo busca descrever os principais aspectos necessários para a elaboração do PGRS aplicáveis a entreposto de mel e cera de abelhas, buscando evidenciar práticas de reaproveitamento, reciclagem, compostagem e logística reversa dos resíduos gerados.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

Dentre os produtos possíveis de gerar resíduos, em decorrência do seu beneficiamento em entrepostos, destaca-se a própolis, o mel e a cera de abelhas (SEBRAE, 2009). Com relação aos resíduos sólidos orgânicos provenientes do processo de formação de extrato de própolis, estudos demonstram sua eficiência quando empregados no processo de biocontrole, como alternativas a fungicidas sintéticos, na prevenção da deterioração pós-colheita de vegetais (LIMA *et al.*, 1998). Além disso, esses resíduos têm sido utilizados para uso em técnicas de biorremediação de solos e para o desenvolvimento de novos produtos (BECKER, 2013), podendo ser utilizado, inclusive, na preparação de medicamentos (SANTOS *et al.*, 2015).



Outras formas de beneficiamento de resíduos relevantes no setor da apicultura relacionam-se com a borra resultante do processo de derretimento da cera de quadros das caixas iscas, que podem ser utilizados como adubo orgânico (NUNES *et al.*, 2012) e o mel inutilizado para comercialização que pode servir de alimento para as abelhas (SOUZA, 2007).

Entretanto, o reaproveitamento desses resíduos deve ser criteriosamente avaliado, e só deverá acontecer se os resíduos estiverem livres de contaminação biológica e química. Sabe-se que os produtos apícolas estão passíveis de contaminação pelas seguintes bactérias patogênicas (*Salmonella spp.*, *Escherichia coli* patogênicas, *Clostridium botulinum*), parasitos (*Entamoeba spp.*, *Taenia spp.*) e vírus (hepatite) (SEBRAE, 2009). Quanto à contaminação química, ela se dá através da presença residual de agrotóxicos (OSACHLO, 2004), antibióticos e acaricidas (SEBRAE, 2009).

Outra preocupação quanto ao GRS, relaciona-se a reciclagem industrial de rejeitos produtivos, em que os resíduos captados são redirecionados para industriais que reaproveitam como matéria prima no processo industrial por meio da transformação dele em novos insumos para indústrias diversas (SANTOS; MOURA; SILVA, 2016).

Assim, como medida para o bom gerenciamento dos resíduos sólidos industriais aponta-se a elaboração de Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) conforme determinado pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) através da Lei 12.305/2010. O desenvolvimento do PGRS é parte integrante do processo de licenciamento ambiental do empreendimento, ou ainda pode ser exigida sua aprovação por autoridade municipal competente (MMA, 2010).

Além disso, a PNRS instituiu conceitos fundamentais para a gestão dos resíduos sólidos oriundos da atividade apícola, tais como: os princípios de poluidor-pagador, protetor-recebedor, a ordem de prioridade para a gestão dos resíduos sólidos e a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. Esses parâmetros devem ser contemplados no PGRS das empresas. Desse modo, torna-se possível uma gestão sustentável de resíduos que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública (MMA, 2010).

### **3 MATERIAIS E MÉTODOS**

O método utilizado para delineamento da pesquisa foi o estudo de caso, o qual caracteriza-se pelo estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, de maneira a



permitir o seu conhecimento amplo e detalhado e os meios técnicos da investigação foi o método observacional (GIL, 2008).

Os trabalhos foram desenvolvidos em uma agroindústria de grande porte e de médio potencial poluidor, localizada na região Centro-Oeste de Minas Gerais, o período de análise foi de julho de 2016 a fevereiro de 2017. A observação *in loco* permitiu coletar, analisar e interpretar os dados referentes ao gerenciamento dos resíduos sólidos nos seguintes locais da unidade: produção, laboratórios, almoxarifados, refeitório, sanitários e áreas administrativas.

Definiu-se o conteúdo do PGRS conforme às exigências propostas pela PNRS, pela Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM), através da Lei nº 18.031 de 2009 (MINAS GERAIS, 2009) e pela norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) NBR 10004:2004 (ABNT, 2004).

Assim, os resíduos foram agrupados em 5 (cinco) categorias, sendo elas: (i) Recicláveis (Papel, papelão, plástico, metal, vidro); (ii) Resíduos orgânicos; (iii) Rejeitos sanitários (iv) Resíduos não perigosos; (v) Resíduos perigosos. Considerando os resíduos perigosos, os resíduos foram reagrupados em resíduos biológicos e químicos. Além disso, também foram relacionados os resíduos perfurocortantes, presentes na produção e nos laboratórios.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O conteúdo técnico-científico apresentado no presente artigo, visar apontar subsídios para a elaboração de PGRS de entrepostos especializados no fornecimento e fabricação de produtos apícolas como mel, própolis, extrato de própolis, pólen, geleia real, composto de mel, cera de abelha entre outros.

Conforme a PNRS, a responsabilidade pelo gerenciamento dos resíduos sólidos (GRS) é do serviço gerador (BRASIL, 2010). Entretanto, deve-se envolver todos os colaboradores do estabelecimento na gestão sustentável dos resíduos, por meio principalmente de treinamentos e capacitações com relação ao GRS. Além disso, deve-se determinar um(s) colaborador(es) responsável(s) pela manutenção do sistema de recolhimento dos resíduos e acondicionamento no “Abrigo de Resíduos” e posteriormente pelo repasse para o(s) responsável(s) pela sua destinação final adequada.

Em entrepostos de grande porte, a gestão dos resíduos pode ser compartilhada com o Departamento de Qualidade, responsabilizando-o pela elaboração, implementação e monitoramento do PGRS.

Em relação a classificação dos resíduos, destaca-se, inicialmente, que os resíduos recicláveis podem ser encontrados em diversos ambientes do entreposto, tais como: i) no refeitório, os copos descartáveis e restos alimentares, ii) na produção e laboratório, mel, própolis e seus derivados, papel, caixa de papelão, vidro, plástico e metal, EPI, desde que estejam livres de contaminação microbiológica.

Ao final da produção, os produtos e materiais que não puderem ser devolvidos ao almoxarifado de matéria prima por não estarem em condições de uso ou com gravação do lote anterior, devem ser descartados em local, adequado, segregado e identificado para a coleta dentro das áreas de produção, nos recipientes de acondicionamento provisório (conforme Figura 01) e por fim no Abrigo de Resíduos. Tais resíduos quando devidamente descaracterizados quanto às informações de rotulagem, podem ser reciclados.



Figura 01 – Recipientes de acondicionamento provisório de resíduos  
Fonte: Portal Resíduos Sólidos (2018)

Outros materiais que podem ser reciclados são os EPI e as vidrarias desde que esses resíduos só tenham entrado em contato com resíduos alimentícios e não tido contato com resíduos perigosos. Desse modo, após a desparamentação dos colaboradores, ao deixar as áreas de produção e ao final do expediente, deve se realizar o descarte dos EPI's conforme o tipo de exposição que tenha sofrido, garantindo assim, a segurança alimentar, a preservação do meio ambiente e a proteção para o trabalhador.

Em se tratando dos resíduos de vidrarias, tais como taças de vidro, pipeta, placa de Petri, utensílios de vidro, dentre outros o manejo deve ser seguir as recomendações para resíduos perfurocortantes. Assim, atendendo ao conceito de reutilização, as vidrarias e utensílios de vidro podem ser lavadas e reutilizadas até a impossibilidade de uso, como por exemplo, no caso

de quebra ou impossibilidade de calibração, desde que estejam livres de contaminantes químicos e/ou biológicos. Ao realizar o descarte, esses resíduos devem ser dispostos em recipiente rígido e que proteja o colaborador que realizará a coleta de acidentes, podendo ser utilizado o recipiente do tipo *Descarpack*® (Figura 02) para posterior tratamento, quando for o caso, e destinação final.



Figura 02 – Recipiente para descarte de perfurocortantes  
Fonte: Descarpack (2018)

Com relação aos resíduos orgânicos gerados a partir do beneficiamento de produtos apícolas os três principais são a própolis, o mel e a cera de abelha. O resíduo de própolis, é gerado, principalmente, a partir do processo de extração alcoólica da própolis. Esse extrato representa apenas 10% da própolis, sendo que a maior parte (90%) se constitui como o resíduo, que muitas vezes é descartado (HEIMBACH *et al.*, 2016). Estima-se em 80 toneladas, os resíduos que poderão estar disponíveis para inúmeras formas de aplicação já conhecidas ou ainda a serem pesquisadas (PETROLI *et al.*, 2014). Após sua geração, pode ser realizado seu armazenamento em sacos plásticos e acondicionados em local adequado, longe de intempéries e de riscos de contaminação por pragas e vetores.

Tanto a cera de abelha, quanto a própolis contém nutrientes, encontrados em quaisquer ambientes da natureza, como nitrogênio, fósforo e potássio, sendo possível a sua utilização em técnicas de biorremediação de solo (BECKER, 2013) e como aditivo na alimentação de animais (PETROLI *et al.*, 2014; HEIMBACH *et al.*, 2016). Além disso, na bora de própolis ainda são encontradas substâncias como os flavonoides que apresentam atividade antimicrobiana (PETROLI *et al.*, 2014) e estudos comprovaram que esse efeito da própolis permanece no resíduo após extração (HEIMBACH *et al.*, 2016).



O mel residual proveniente das centrífugas, mesa desoperculadora de mel, decantadores, homogenizadores e bombas, assim como o mel extraído dos enxames durante a captura e aquele oriundo dos opérculos, sem valor comercial, podem ser reaproveitados como alimento para as abelhas. O alimento preparado com o mel residual é feito adicionando-se água ao mel, devendo esta mistura ser submetida ao aquecimento e ao tratamento com ácido tartárico ou ácido cítrico (SOUZA, 2007).

Outra fonte de resíduo orgânico são os restos alimentares gerados no refeitório, os quais podem ser utilizados para compostagem. Estima-se que um estabelecimento com 100 colaboradores, a quantidade de resíduos gerados em restaurantes ou refeitórios de empreendimentos agroindustriais equivalem a 77 kg/dia (COELHO *et al.*, 2016). Já em relação aos resíduos sanitários, apontam-se os resíduos de papel higiênico e toalhas de papel, podendo ser coletados pelo serviço de coleta municipal.

Assim, ao se tratar dos resíduos perigosos, destaca-se dois subgrupos: os resíduos biológicos e químicos. São gerados resíduos biológicos, quando são descartados recipientes que entram em contato com produto biológico. Dentre as análises que podem ser realizadas, encontram-se as análises microbiológicas, a fim de detectar a presença das bactérias *Clostridium botulinum* no mel, *Paenebacillus larvae* em todos os produtos apícolas e análises da presença de antibióticos na própolis (SEBRAE, 2009). Essas análises podem ser feitas por laboratórios terceirizados credenciados, devendo obedecer aos mesmos critérios de descarte para resíduos perigosos.

Quanto aos resíduos químicos, esses podem ser identificados como reagentes de laboratório, matéria prima para os compostos de mel e recipientes que entram em contato com produto químico. Esses resíduos são utilizados no laboratório de controle de qualidade para realizar as análises solicitadas no Regulamento Técnico de Identidade Química (RTIQ) dos produtos produzidos (BRASIL, 2000). Pode-se citar como exemplo, as seguintes substâncias: permanganato de potássio, ácido bórico, entre outras. Além disso, algumas formulações de produtos, como por exemplo o extrato de própolis, possuem substâncias químicas: álcool etílico de cereais e sorbitol, que também se classificam como resíduos químicos quando descartados.

Tanto os resíduos químicos da produção quanto do laboratório, devem ser armazenados no “Abrigo de Resíduos” até o recolhimento por empresa especializada em realizar seu destino final.

O “Abrigo de Resíduos” deve possuir programa de controle de pragas (dedetização e desratização), normas de combate a incêndios e mapas de risco com a identificação dos EPI’s

necessários para o acesso à área. Essa área deve manter os resíduos protegidos das intempéries. Os resíduos ensacados devem ser depositados sob paletes e conforme a identificação da área. Os colaboradores devem ser orientados a frequente lavagem de mãos no sanitário, que deve estar disponível no local. O local deve atender aos requisitos exigidos para armazenamento de resíduos, tais como: parede e piso laváveis, janelas e entradas teladas, presença da corrente de ar, local em tamanho adequado para atividade, entre outros. Além disso, ele deve ser mantido trancado e a entrada só deve ser permitida para pessoas autorizadas (ABNT, 1992). A Figura 03 representa um exemplo de infraestrutura de abrigo de resíduos.

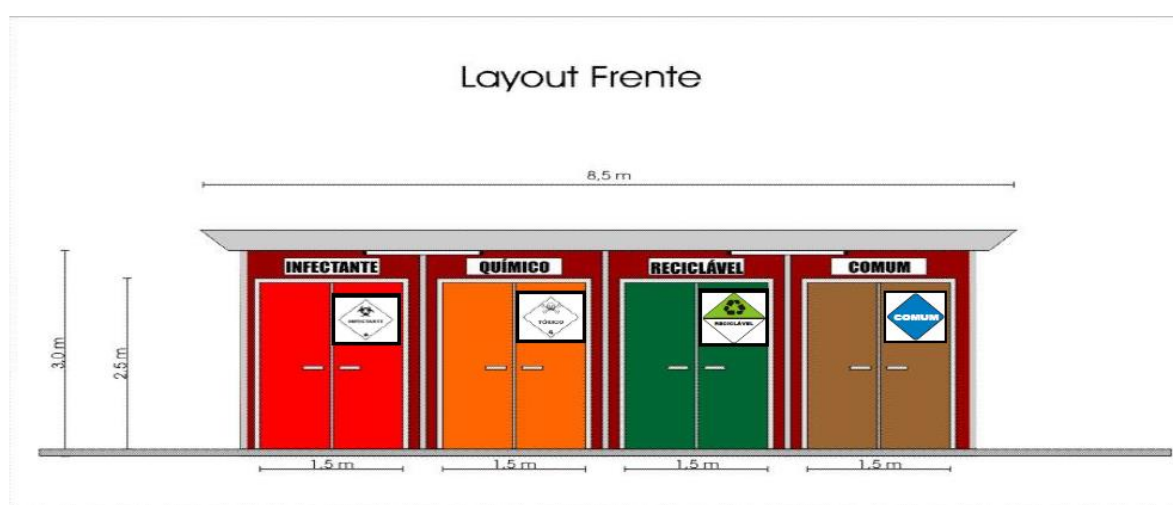


Figura 03 – Abrigo de Resíduos  
Fonte: Prefeitura Municipal de Salvador (2001)

Normalmente, os resíduos perigosos são enviados para a incineração. Já os resíduos reciclados podem ser doados ou vendidos para empresas habilitadas em coletar e revender os materiais para reciclagem.

Dessa forma, apontam-se como soluções consorciadas os contratos realizados com empresas de terceirização pelas etapas do GRS. O serviço gerador deve garantir que a empresa contratada é autorizada a realizar a coleta, transporte e destinação final dos resíduos perigosos. Portanto, cabe ao serviço gerador exigir a apresentação de licença ambiental, bem como o registro da contratação por meio de contrato de prestação de serviço, o qual deve elencar as responsabilidades de cada ente.

A empresa terceirizada deve realizar a coleta conforme programação previamente acordada entre as partes. O transporte deve ser realizado em veículo adequado, de modo que não ocorra vazamento do resíduo perigoso e deve apresentar o manifesto de transporte, conforme a ABNT NBR 13221:2003 (ABNT, 2003) e o relatório de descarte de resíduos. O



entreposto deve arquivar esses relatórios para a apresentação quando solicitado pela autoridade sanitária.

Todos os geradores de resíduos devem entender sua parcela de responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos seus produtos e embalagens, buscando minimizar a quantidade de resíduos sólidos e rejeitos gerados, por meio, por exemplo da logística reversa. No caso do entreposto, ao receber dos apicultores o mel em baldes, dentro das especificações ideais, pode-se realizar a higienização dos mesmos e posteriormente retorná-los aos apicultores. A Figura 04 representa o balde de mel que é a embalagem mais utilizada, devendo ser de plástico e própria para o consumo de alimentos (SEBRAE, 2009). Já a Figura 05 ilustra a movimentação das embalagens (baldes plásticos) utilizadas no transporte do mel advindo do apicultor e entregue ao entreposto, assim como seu retorno para o apicultor, reinserindo as embalagens no ciclo logístico.



Figura 04: Balde para armazenamento de mel advindo do apicultor  
Fonte: Autores (2018)

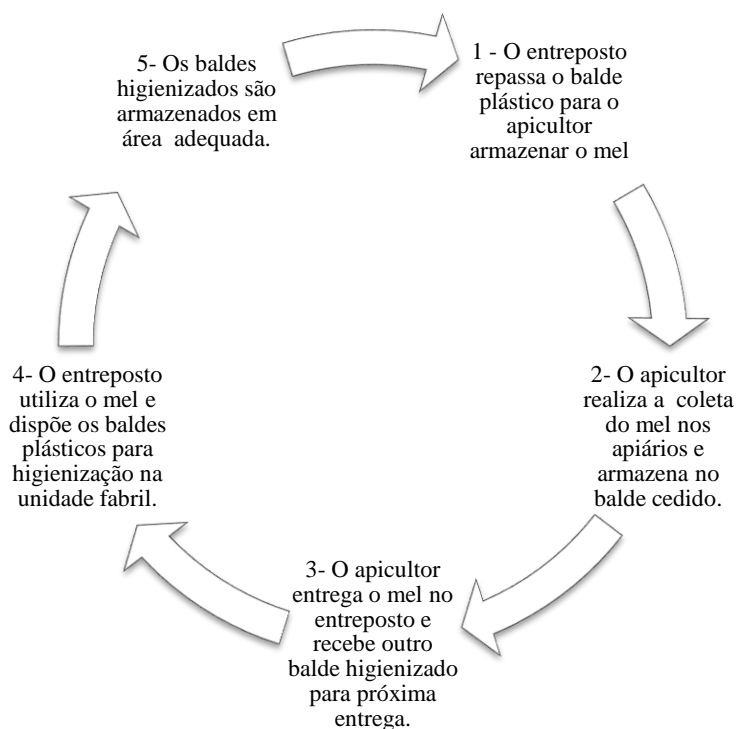


Figura 05: Ciclo de reutilização de embalagens entre apicultores e o entreposto  
Fonte: Autores (2018)

A higienização dos baldes deve ser realizada conforme os procedimentos operacionais padrões definidos e validados pelo controle de qualidade da empresa. Posteriormente, o apicultor deve ser orientado a realizar nova assepsia dos recipientes, garantindo a higienização adequada antes do reuso das embalagens.

A sustentabilidade dessa ação vai muito além da logística reversa, pois a empresto cedendo o balde para o apicultor, gera benefícios, tais como: i) redução dos resíduos sólidos gerados pelo reaproveitamento de embalagens; ii) redução dos riscos ambientais e para saúde pública da população devido ao controle do descarte das embalagens em local adequado; e iii) melhora na qualidade dos produtos devido ao maior atendimento das especificações de embalagem e assim ampliação do escopo de fornecedores qualificados.

A logística reversa também pode ser aplicada junto aos consumidores dos produtos apícolas. Para tanto, podem ser disponibilizados nos pontos de vendas de produtos, recipientes coletores para embalagens descartadas pelo consumidor. A Figura 06 retrata a parceria entre as empresas e a destinação das embalagens descartadas.

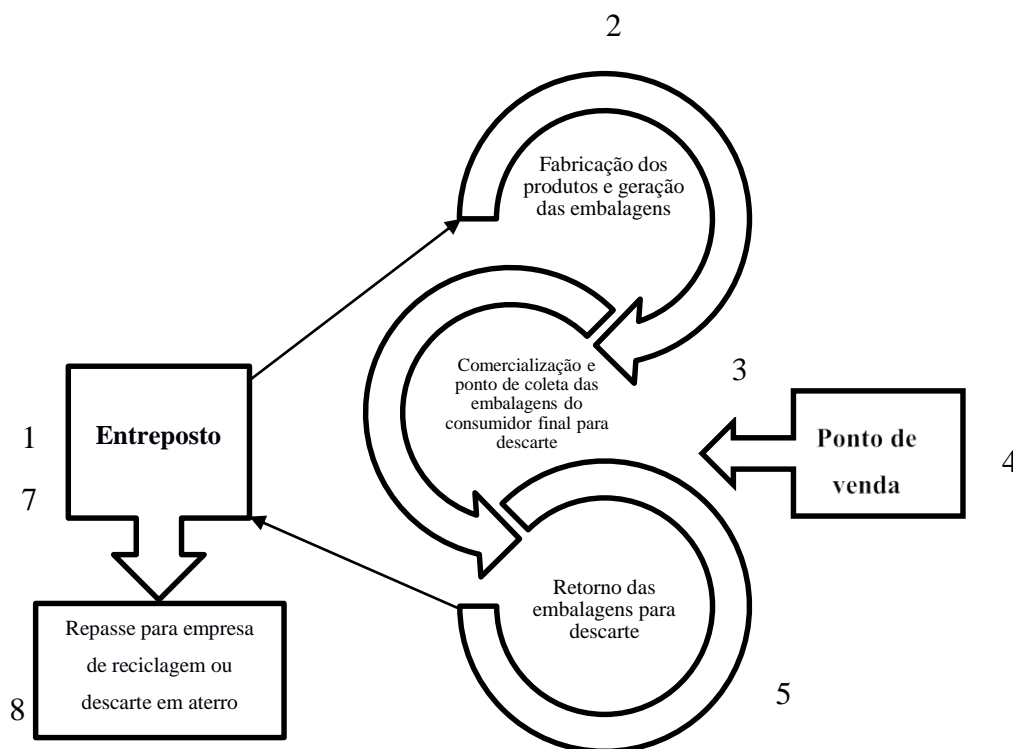


Figura 06: Logística reversa das embalagens de produtos apícolas  
Fonte: Autores (2018)



Considerando o ponto de coleta de embalagens, reforça-se que o recipiente de coleta deve ter capacidade condizente com a quantidade de produto descartado e após seu enchimento, o responsável pelo posto de venda deve repassar os resíduos para o entreposto, em embalagens adequadas e que permitam a visualização. O entreposto armazena essas embalagens no “Abrigo de Resíduos” dentro das suas instalações, para posterior coleta pela empresa especializada em reciclagem.

A ligação entre o PGRS e a responsabilidade compartilhada deve ir além da logística reversa, compostagem e reaproveitamento, de modo que o poder público deve prover condições adequados nos aterros sanitários municipais. O entreposto, através de seus funcionários, deve buscar reduzir a geração dos resíduos e descartar corretamente aqueles que não forem possíveis a reutilização, além disso, deve-se informar aos consumidores a forma de descarte dos seus produtos.

Já os fornecedores de insumos/matéria prima devem informar aos compradores sobre os riscos químicos e ambientais de seus produtos, além de orientar quanto à forma ideal do seu manejo. As empresas consorciadas devem realizar os tratamentos adequados nos resíduos coletados e descartá-los em aterro sanitário devidamente licenciado.

Por fim, os consumidores, quando não for possível a reutilização das embalagens, deve descartar os resíduos conforme indicado pelo fabricante. Devido ao fato dos produtos, em questão, serem alimentícios o reuso da embalagem não traz riscos à saúde, sendo necessária apenas a limpeza e sanitização prévia.

O PGRS deve, ainda, apontar as ações preventivas e corretivas para evitar o gerenciamento incorreto de resíduos ou acidentes. Desse modo, os colaboradores das linhas de produção devem ser devidamente treinados para realizar o descarte dos resíduos. Sendo assim, as lixeiras localizadas nas áreas internas da produção devem ser identificadas conforme o tipo de resíduo, sempre que possível pela cor conforme identificação universalmente reconhecida. O saco de coleta pode ser definido como transparente ou azul claro facilitando a identificação do resíduo. Ao final do expediente os resíduos já acondicionados nos sacos devem ser depositados pelos colaboradores da produção em recipiente de acondicionamento intermediário.

Em horário previamente acordado, o colaborador capacitado, de posse e uso de seus EPI's deve fazer o recolhimento na estação intermediária e transportar, em veículo adequado quando necessário, os resíduos para o Abrigo de Resíduos.



Os colaboradores da produção devem ser orientados a realizar o descarte de materiais perfuro cortantes, como por exemplo, embalagens como recipientes de vidro em formato de taça para a comercialização de mel, envolvidos em material resistentes e descartado na lixeira específica para vidro, a fim de evitar acidentes com os colaboradores que realizarão sua movimentação.

Os resíduos químicos devem ser armazenados em local protegido e identificado no laboratório de controle de qualidade. Nesse local deve haver a identificação por meio de etiquetas de “Produto Químico” e “Produto inflamável”, bem como no reservatório de álcool etílico utilizado para a produção do extrato de própolis. Frases de advertências como “não produzir faíscas, não fumar” e “Entrada somente para pessoas autorizadas” também devem estar presentes.

Esses resíduos químicos normalmente são líquidos e podem ser acondicionado em seus próprios recipientes no caso de produto vencido ou reprovado. Para os resíduos de análises, como por exemplo, análises de verificação da presença de flavonoides em própolis, em que a concentração de álcool é elevada, o descarte pode ser realizado em bombonas com capacidade adequada e corretamente identificadas.

Os resíduos perfurocortantes do laboratório devem ser descartados em recipientes adequados para esse tipo de resíduo (por exemplo, *Descarpack*®) que ao atingir seu limite (3/4 da capacidade total) também deve ser destinado conforme seu risco ou reciclados.

Em caso de não conformidades relacionada ao descarte de resíduos deve-se registrar o ocorrido e proceder com a investigação do desvio, através das ferramentas da qualidade, buscando elucidar a causa raiz do problema. Em seguida, deve se elaborar o plano de ação para a causa apontada e executar as ações conforme prévio acordo entre as partes envolvidas. Posteriormente, verifica-se se as ações foram de fato implantadas e se foram resolutivas para o problema apontado. Sendo que em caso negativo, um novo plano de ação deve ser elaborado.

Devem ser constantes as ações no sentido de reduzir a geração dos resíduos, por meio da avaliação dos materiais utilizados, o custo benefício e as normas internas do entreposto. Além disso, os colaboradores devem ser treinados sobre o procedimento adequado de descarte dos resíduos no momento da admissão e reciclados anualmente junto aos procedimentos de BPF.

Cabe ressaltar que deve ser obedecida a seguinte ordem de prioridade no GRS, conforme demonstrada no Quadro 01:



Ordem	Prioridade	Ação
1º	Não geração	Treinamento sobre a conscientização ambiental para os colaboradores.
2º	Redução	Evitar o consumo desnecessário de materiais, como por exemplo, dispor os EPI nas diversas áreas, apenas para utilização diário.
3º	Reutilização	Reuso de embalagens como por exemplo, baldes de mel, para acondicionamento de mel produzido na próxima safra ou ainda com outra função de acondicionamento.
4º	Reciclagem	Doação ou venda dos resíduos como papel, papelão, vidro, metal e plástico que não poderão ser reaproveitados para empresa terceirizada especializada no processo de reciclagem.
5º	Tratamento final	Compostagem dos resíduos sólidos orgânicos e incineração para os resíduos químicos e biológicos
6º	Disposição Final	Aterro sanitário de Classe I- resíduos perigosos ou Classe II - resíduos não perigosos.

Quadro 01 - Ordem de prioridade no GRS  
Fonte: Autores (2018)

Quanto às medidas saneadoras dos passivos ambientais, deve ser aberto o relatório de não conformidade para registro do desvio. Em seguida, deve ser formada uma comissão com os gestores envolvidos no desvio para investigação das possíveis causas e decisões de disposições imediatas e mitigadoras. Se necessário, devem ser realizadas análises laboratoriais e contratação de empresa especializada para análise adequada do impacto causado.

Faz-se necessária a geração de um Plano de Ação para as causas identificadas e para as consequências do desvio que gerou o passivo ambiental, englobando toda a cadeia afetada. Esse plano deverá ser executado dentro dos prazos programados, pois em caso de não cumprimento os envolvidos estarão sujeitos às penalidades administrativas. O desvio e as ações descritas no Plano de Ação devem ser incluídos no PGRS para que o desvio não volte a acontecer, nem se torne recorrente.

Toda a análise técnica referente ao passivo ambiental deve se basear no cumprimento das Boas Práticas de Fabricação (BPF), nos Procedimentos Padrões de Higiene Operacional (PPHO) e nos sistemas de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) (GOBIS; CAPANATTI, 2012). Para a realização da investigação do passivo ambiental sugere-se a utilização da ferramenta da qualidade: planejamento, execução, avaliação e controle (PEAC) (ABNT, 2015).

A revisão e regulamentação extra do PGRS, deve ocorrer sempre que houver alguma alteração na documentação da empresa ou nos formulários citados. Cabe salientar que ao PGRS também deve ser aplicado o controle de mudanças da documentação (ABNT, 2015), onde é possível avaliar os aspectos da mudança e mantê-la sob o controle para redução dos riscos



aplicados. Nesse caso, todos os envolvidos devem ser comunicados da intenção da alteração e se for de comum acordo e atender às exigências do PNRS, das BPF e Segurança Alimentar a alteração deve ser autorizada. Após a implementação das ações deve-se proceder com a avaliação, concluindo se a mesma gerou os benefícios para a empresa, encerrando o ciclo do controle de mudança.

#### **4 CONCLUSÃO**

Os resíduos gerados em entrepostos de mel e cera de abelhas, na sua maioria, podem ser reaproveitados e reciclados. Os resíduos orgânicos apícolas podem ser utilizados em técnicas de compostagem e de biorremediação. Além disso, também podem ser utilizados como aditivos alimentares da dieta de animais e no desenvolvimento de novos produtos, dentre eles medicamentos.

Os resíduos comuns (vidro, papel, alumínio) podem ser doados ou vendidos para empresas especializadas em reciclagem evitando o descarte desses resíduos em aterros sanitários municipais.

Os resíduos perigosos, ainda que em menor proporção não devem ser negligenciados, devido a chances de acidentes, de contaminação ambiental e de perigos à saúde dos seres vivos. O descarte de produtos com a presença de agentes biológicos patógenos deve ser controlado, principalmente, devido ao impacto que pode gerar sobre a população de abelhas, produtores fundamentais nessa cadeia.

O PGRS de entrepostos deve ser desenvolvido baseando-se nas normativas pertinentes e vigentes, além disso, essa documentação deve ser mantida atualizada e em consonância com as novas demandas do estabelecimento. E ainda, em caso de acidente ou contaminação ambiental, ações devem ser tomadas a fim de evitar maiores impactos para o meio ambiente e seres vivos.

A relação entre os responsáveis pelos entrepostos e os apicultores deve prever a preservação ambiental, aplicando-se sempre que possível, treinamentos direcionados a esse público. As ações de capacitação devem ser ampliadas para os trabalhadores dos entrepostos e demais membros pertencentes a cadeia de produção.

Por fim, ressalta-se que GRS é tão fundamental quanto as ações voltadas para a redução dos resíduos gerados, pois, ainda que eles possam ser em grande parte reaproveitados, a geração



de embalagens (vidro, alumínio, plástico) e de papel, por si só, consome recursos naturais e apresenta-se como potencial fonte poluidora do meio ambiente.

## REFERÊNCIAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10004:2004. Resíduos sólidos – Classificação. Rio de Janeiro, 2004.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12235:1992. Armazenamento de resíduos sólidos perigosos. Rio de Janeiro, 1992.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13221:2002. Transporte terrestre de resíduos. Rio de Janeiro, 2003.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 9001:2015: Sistemas de gestão da qualidade - requisitos. Rio de Janeiro, 2008.

BECKER B.R. Biorremediação de derrames simulados de petróleo em sedimentos da restinga de Jurubatiba sob influência de oleoduto proveniente da bacia de campos. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Reservatório e de Exploração) - Centro de Ciência e Tecnologia da Universidade Estadual do Norte Fluminense, Macaé/RJ, 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal – DIPOA. IN nº 11, de 20 de Outubro de 2000. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel. Brasília, 2000.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, DF. 2010.

COELHO, D. C. J. et al. Resíduos alimentares - Impactos, possíveis usos e legislação. Revista Espacios. v. 37, n. 16, p. 12. 2016.

COLETA SELETIVA. 2013. Disponível em: <https://portalresiduossolidos.com/coleta-seletiva/> Acesso em: 19 nov. 2018.

DESCARPACK. 2018. Disponível em: <http://www.descarpack.com.br/arquivos/portfolio-itens/coletor-para-material-perfurocortante> Acesso em: 21 nov. 2018.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6. ed. - São Paulo: Atlas, 2008.

HEIMBACH, N. S. et al. Resíduo da extração de própolis como inibidor bacteriano in vitro. Rev. Bras. Saúde Prod. Anim., Salvador, v.17, n.1, p.65-72 jan./mar., 2016.



LIMA, G. et al. Additives and natural products against post harvest pathogens compatibility with antagonistic yeasts” en “Plant Pathology and Sustainable Agriculture”, Proceedings of the Sixth SIPa V Annual Meeting, Campobasso, Set, 1998.

MINAS GERAIS. Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM). Lei nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009. Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos. Belo Horizonte, MG. 2009.

NUNES, L. A et al. Produção de Cera. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ), Piracicaba, SP. 2012. Disponível em:  
[https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/46982539/Producao\\_de\\_Cera.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1542472963&Signature=pQH74PSOXPacgAXcVkKNFJ3WgPI%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DProducao\\_de\\_Cera.pdf.pdf](https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/46982539/Producao_de_Cera.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1542472963&Signature=pQH74PSOXPacgAXcVkKNFJ3WgPI%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DProducao_de_Cera.pdf.pdf) Acesso em: 17 nov. 2018.

OSACHLO, L. Aplicação do Sistema de Análise e Perigo de Pontos Críticos de Controle no Processamento Industrial de Mel de abelhas *Apis mellifera*. Monografia (Especialização em Qualidade de Alimentos) - Centro de Excelência em Turismo, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2004.

PETROLI, T. G. et al. Utilização do resíduo do extrato de própolis verde como promotor de crescimento para frangos de corte. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer. Goiânia, v.10, n.19; p. 2014.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SALVADOR. Portaria nº. 054 de 05 de julho de 2001. Norma de Armazenamento Externo de Contêineres de Resíduos Sólidos. Salvador, BA. 2001.

SANTOS, R. S.; FRANCISCO, L. M. C; BRUSCHI, M. L. Avaliação da qualidade da própolis, do subproduto da extração da própolis e dos seus extratos. XXIV EAIC e IV EAIC Jr. Setembro, 2015. Disponível em: <http://www.eaic.uem.br/eaic2015/anais/artigos/436.pdf>. Acesso em 16 nov. 2018.

SANTOS, T. B.; MOURA, G. J. B.; SILVA, A. K. P. Reciclagem industrial como agente propulsor da preservação dos recursos naturais. R. gest. sust. ambient., Florianópolis, v. 5, n.1, p. 395- 410, abr./set. 2016.

SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Oportunidades para o mercado de mel. 2014. Disponível em: [http://www.sebraemercados.com.br/wp-content/uploads/2015/12/2014\\_04\\_09\\_RT\\_Jan\\_Agron\\_Mel.pdf](http://www.sebraemercados.com.br/wp-content/uploads/2015/12/2014_04_09_RT_Jan_Agron_Mel.pdf) Acesso em: 16 nov. 2018.

SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. PAS Indústria. Manual de Segurança e Qualidade para Apicultura. Brasília: SEBRAE/NA, 2009.

SOUZA, D. C. Apicultura - Manual do Agente de Desenvolvimento Rural. 2ª Ed. rev. Brasília: Sebrae, 2007. Disponível em:





[http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS\\_CHRONUS/bds/bds.nsf/E1FB6C578922890F8325739200634514/\\$File/NT000372DA.pdf](http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/E1FB6C578922890F8325739200634514/$File/NT000372DA.pdf) Acesso em 17 nov. 2018.

**SUBSIDIES FOR THE IMPLANTATION OF THE SOLID WASTE MANAGEMENT  
PLAN IN HONEY HARVEST AND BEE WAX: A Case Study of Large-Scale Agro-  
Industries Located in the Center-West Region of Minas Gerais**

**ABSTRACT**

In recent years, the beekeeping sector has progressed considerably in production, as well as the generation of solid waste as a result. Among the residues generated by the honey and beeswax, warehouses are recycled and non-recycled waste. In this sense, it is essential to prepare PGRS containing technical information on the proper management of these wastes. Thus, the case study for the PGRS implantation was carried out in a warehouse located in the Center-West region of Minas Gerais. From the on-site observation, it was possible to collect, analyze and interpret the solid waste management data. The results identified the possible ways of recycling solid waste from beekeeping products, such as: composting techniques, bioremediation, recycling and reverse logistics of generated waste. In addition, there is concern about the application of training and training on the correct GRS, to the members of the production chain of apicultural products, in order to protect the health of living beings and the preservation of the environment.

**Keywords:** propolis, bioremediation, beekeeping, medicines.