CETEA INFORMATIVO
BOLETIM DE TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO DE EMBALAGENS
ITAL
INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
ISSN2175 - 5000
VOL. 21 - N°3
JULHO / AGOSTO / SETEMBRO – 2009

O USO DE MATERIAIS CELULÓSICOS RECICLADOS PARA EMBALAGENS DE ALIMENTOS

Elisabete Segantini Saron

Nos últimos anos, tem crescido em todo o mundo a preocupação pela diminuição do impacto ambiental causado pelos resíduos sólidos urbanos, dando origem a diferentes iniciativas para recuperar e reciclar os diferentes tipos de materiais.

O papel ondulado é o material que atualmente mais utiliza material reciclado no Brasil, sendo consumido principalmente pelas indústrias de embalagens, responsáveis pelo consumo de 64,5% das aparas recicladas. No ano de 2007, 34,52% das aparas geradas no Brasil foram consumidas para fabricação de embalagens de alimentos e 15,57% delas foram destinadas à produção de chapas de papel ondulado (CEMPRE, 2009).

As legislações internacionais e nacionais, que regulamentam o uso de materiais virgens destinados ao contato com alimentos, citam expressamente que as embalagens não devem ser veículo de contaminação química dos alimentos. De maneira geral, a base destas legislações está na restrição ao uso de substâncias potencialmente tóxicas na composição do material e no controle do potencial de migração. Tais restrições normalmente são feitas por meio de Listas Positivas, que apresentam as substâncias que podem ser empregadas na formulação do material para contato com alimentos e na definição de um limite de migração total para controle do potencial de contaminação indireta do produto alimentício e, quando necessário, por razões toxicológicas, a definição de restrições específicas, como limite de migração específica ou limite de composição de determinada substância. Também é comum na legislação a definição de restrições de uso, quando a substância é aprovada para contato com apenas algumas classes de produtos alimentícios e/ou sob condições definidas de temperatura (LEMOS, 2008).

O emprego de materiais celulósicos reciclados para uso em embalagens para contato direto com alimentos requer cuidados, pois estes materiais podem apresentar contaminações provenientes do seu processo de fabricação de primeiro uso, como substâncias não aprovadas para contato com alimentos ou insumos como ceras, parafinas, plásticos laminados, adesivos, tintas de impressão, entre outros (BARNES, 2007). Além destes fatores, os materiais também estão passíveis a outras fontes de contaminação, como o uso indevido pelo consumidor na estocagem de substâncias tóxicas ou pelo contato com produtos químicos (inseticidas, raticidas etc.) durante sua estocagem antes da reciclagem, que na melhor situação são provenientes de coleta seletiva, mas também podem vir de outros sistemas de coleta (GARCIA, 1998).

As legislações nacionais e internacionais referentes aos materiais reciclados para uso em contato com alimentos são unânimes no princípio de que a embalagem não deve ser veículo de contaminação química para os alimentos. Todas são baseadas na avaliação da eficiência de descontaminação dos materiais pelos processos de reciclagem, os quais geralmente são submetidos à aprovação por agências de saúde dos países específicos e liberados para uso com aplicações específicas de contato com alimentos (BARNES, 2007).

Assim, a utilização de materiais reciclados pós-consumo para contato direto com alimentos envolve a definição dos riscos associados ao consumidor pela contaminação da embalagem com resíduos que poderiam vir a migrar para os produtos acondicionados. Há, portanto, um conflito entre requisitos opostos: a exigência por reciclar cada vez mais e a necessidade de garantir que o material reutilizado seja seguro para contato com alimentos (GARCIA, 1998).

A seguir serão apresentados os princípios e as formas de controle atualmente estabelecidos pelas legislações dos Estados Unidos, Europa e MERCOSUL / Brasil, relativos ao uso de materiais celulósicos reciclados empregados na fabricação de embalagens destinadas ao contato direto com alimentos.

ESTADOS UNIDOS

Nos Estados Unidos a *Food and Drug Administration* (FDA) é o órgão regulador de alimentos, embalagens e materiais para contato com alimentos. Os requisitos definidos pela FDA são publicados no *Code of Federal Regulation* (CFR), no Título 21 – *Food and Drugs* (Alimentos e Medicamentos). A legislação americana sobre segurança de alimentos diferencia dois tipos de aditivos para alimentos: os intencionais, ou seja, aqueles que são adicionados ao alimento com um fim específico (antioxidantes, conservantes etc.) e os indiretos, que são substâncias que passam a fazer parte do alimento, devido à migração a partir de materiais que entram em contato com o produto durante a sua fabricação, acondicionamento, transporte e/ou preparo (LEMOS, 2008).

A Parte 176 - Aditivos indiretos: componentes de papel e cartão - do CFR, Título 21 da FDA, trata dos componentes que podem ser empregados na fabricação de papel e cartão destinados ao contato com alimentos.

A Parte 176.260 – Polpa proveniente de fibras recicladas – descreve que fibras de celulose recuperadas podem ser utilizadas com segurança como componentes de objetos utilizados na produção, fabricação, embalagem, processamento, preparação, tratamento, acondicionamento, transporte de alimentos, desde que sejam obtidas pelo processo de repolpamento com água para recuperar as fibras com a menor quantidade possível de substâncias não fibrosas, bem como não devem conter resíduos industriais provenientes da fabricação de papel e cartão que contenham qualquer substância venenosa ou deletéria.

Além desta restrição, a Parte 174.5 do CFR também recomenda que "Qualquer substância usada como componente de artigos para contato com alimentos deve ter a pureza adequada para o uso pretendido". Assim, os processos de reciclagem de materiais celulósicos devem ser submetidos à aprovação da FDA.

A avaliação da eficiência do processo de reciclagem de materiais geralmente é determinada pela realização do teste desafio (*challenge test*), o qual se baseia no contato do material a ser reciclado com contaminantes modelos (substâncias representativas dos potenciais contaminantes dos materiais pós-consumo, por exemplo, metais como chumbo (Pb), cádmio (Cd), cromo hexavalente (Cr VI), arsênio (As), mercúrio (Hg), hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs), antiespumantes, biocidas etc.), seguido do processo de reciclagem proposto e avaliação do material regenerado em relação ao residual de cada contaminante modelo. Além disso, o processo de reciclagem deve garantir um nível do contaminante que resulte na Concentração Dietética de 0,5 μg/kg (*Threshold of Regulation*), atender os requisitos de pureza de materiais virgens e seguir os princípios de boas práticas de fabricação.

Pesquisas conduzidas pelo FDA (2008) revelaram uma porcentagem significativa de bifenilas policloradas (PCB's) em papéis utilizados como material de embalagem para alimentos, o que representa um potencial de migração destes compostos para alimentos. A origem dos PCB's neste material não é totalmente compreendida, porém existem indícios de que podem ser provenientes da contaminação acidental de equipamentos e máquinas de embalagem ou de certos tipos de papel autocopiador (contendo de 3% a 5% de PCB's), os quais estão presentes na forma de resíduos em papel reciclado. Assim, foi estabelecida uma tolerância temporária de resíduos de PCB's de 10 mg/kg em papéis destinados à produção de embalagens e de componentes utilizados em contato com alimentos humano e animal. Este limite não se aplica para materiais de embalagem separados dos alimentos por uma barreira funcional.

A barreira funcional é um conceito adotado pela FDA que corresponde a uma camada íntegra de material que, sob condições normais e previsíveis de uso, reduz a possibilidade de migração de uma camada externa da parede da embalagem para o alimento a um nível insignificante, sob o ponto de vista toxicológico e organoléptico, e tecnicamente viável (GARCIA, 1998).

EUROPA

Na Europa as legislações relativas a materiais de embalagens destinados ao contato com alimentos são publicadas na forma de Diretivas, pela Comissão Européia. Porém, para materiais celulósicos não existem Diretivas específicas.

A Resolução AP (2002)1 - "Paper and board materials and articles intended to come into contact with foodstuffs – Version 3 - 11.12.2007", publicada pelo Public Health Committee do Partial Agreement in the Social and Public Health Field do Conselho Europeu, apresenta requisitos para materiais celulósicos virgens, bem como um documento específico para materiais celulósicos reciclados. Este regulamento é constituído pelos seguintes documentos:

- Documento técnico nº 1 - Lista de substâncias a serem usadas na fabricação de materiais e artigos de papel e cartão destinados ao contato com alimentos (versão 2).
- Documento técnico nº 2 - Guia das condições de testes e métodos de análise para materiais e artigos de papel e cartão destinados ao contato com alimentos (versão 3).
- Documento técnico nº 3 - Guia de materiais e artigos de papel e cartão destinados ao contato com alimentos fabricados com fibras recicladas (versão 2).
- Documento técnico nº 4 - Guia de Boas Práticas de Fabricação para materiais e artigos de papel e cartão destinados ao contato com alimentos (preparado pelo CEPI - *Confederation of European Paper Industries*).
- Documento técnico nº 5 - Guia Prático para usuários da ResAP (2002)1 (versão 2).

De forma geral, estes documentos estabelecem que materiais celulósicos não devem ceder aos alimentos nenhum tipo de contaminante que venha causar perigo à saúde humana ou provocar qualquer tipo de alteração organoléptica inaceitável do alimento. Além disso, recomendam que os materiais celulósicos devem ser produzidos de acordo com boas práticas de fabricação, ~~devem~~ ter a qualidade microbiológica garantida para que não sejam um veículo de contaminação e não devem liberar substâncias antimicrobianas para os alimentos. Estabelecem ainda limites máximos de migração específica de 0,002 mg/dm² para cádmio, 0,003 mg/dm² para chumbo, 0,002 mg/dm² para mercúrio e 0,15 mg/kg para pentaclorofenol.

O Documento técnico nº 3 apresenta as recomendações sobre materiais celulósicos provenientes de fibras recicladas para contato direto com alimentos. Os papéis reciclados, quando em contato com alimentos, não devem representar riscos à saúde do consumidor, devem ser produzidos de acordo com as boas práticas de fabricação e atender a todos os requisitos da Resolução AP (2002)1 e seus documentos técnicos. Os elementos básicos para as boas práticas de fabricação são:

- Disponibilidade de manuais de produção e instruções.
- Conformidade com os requerimentos especiais de qualidade para a matéria-prima.
- Condições apropriadas de estocagem e manuseio.
- Aplicação de processos para evitar ou remover contaminação.
- Especificações para teste do produto final.
- Informação para assegurar rastreabilidade e manutenção de documentos.

Neste documento os materiais celulósicos são classificados em categorias, de acordo com os possíveis contaminantes, os quais estão compreendidos em:

Papéis recuperados para uso como matéria-prima: São divididos em três grupos:

Grupo 1*:* Papéis e cartões produzidos com matérias-primas aprovadas para contato com alimentos, de acordo com o documento técnico nº 1. Ex: materiais não impressos, provenientes de papéis para contato com alimentos.

Grupo 2: Papéis e cartões que podem ter sido produzidos com matérias-primas não aprovadas para contato com alimentos. Ex: papéis de escritório, papéis para impressão em computador, levemente impressos etc.

Grupo 3: Papéis, cartões e papelões ondulados provenientes do mercado e de uso doméstico. Ex: papéis e cartões impressos, caixas de papelão ondulado de supermercados, revistas, catálogos, jornais etc.

Papéis, cartões e papelão ondulado recuperados que não podem ser utilizados como matéria-prima: Todo material proveniente de coleta indiscriminada e contaminado. Ex: papéis e cartões de hospitais, papéis misturados com lixo ou que entraram em contato com produtos químicos etc.

Papéis Especiais: Papéis que deverão entrar em contato com líquidos aquosos e quentes como bolsas de chá e filtros de café ou para uso a altas temperaturas como papéis para fornos, os quais não devem ser produzidos com os materiais recuperados dos grupos 2 e 3.

As tecnologias para remoção dos contaminantes estão relacionadas com o grupo de papel/cartão e com o uso final do produto. O documento lista variações de etapas dos processos de reciclagem de papel, indicando o propósito de cada etapa.

No documento também são apresentadas três classificações de alimentos, descritas abaixo, as quais devem ser levadas em consideração quando da avaliação do seu potencial de extração quando em contato com o papel reciclado acabado.

Tipo I: Alimentos aquosos e/ou gordurosos (líquidos - bebidas, sólidos - peixes e carne, gordura animal, hambúrguer, pizza etc.).

Tipo II: Alimentos secos e não gordurosos (açúcar, chá, sal etc.).

Tipo III: Alimentos que são descascados ou lavados antes do consumo (frutas, vegetais, nozes, batatas etc.).

O produto reciclado acabado deve atender às restrições de todos os documentos da Resolução AP (2002)1, bem como à migração das substâncias apresentadas na Tabela 1, as quais podem estar presentes em fibras recicladas.

Tabela 1. Requisitos específicos para produto reciclado acabado.

Substância	Requisitos (Alimentos Tipos I e II, ao menos que esteja especificado)
Cetona Michler's	A migração não deve ser detectada no alimento (LD 0,01 mg/kg de alimento). Requerido apenas para o contato com alimentos do Tipo I.
4,4'-bis(dietilamino)benzofenona	A migração não deve ser detectada no alimento (LD 0,01 mg/kg de alimento). Requerido apenas para o contato com alimentos do Tipo I.
Diisopropilnaftalenos (DIPNs)	Os teores no papel e cartão devem manter-se o mais baixo possível, para minimizar a migração para o alimento.
Terfenil parcialmente hidrogenado	Os teores no papel e cartão devem manter-se o mais baixo possível, para minimizar a migração para o alimento.
Ftalatos	Os teores de migração específica devem ser inferiores a 0,05 mg/kg (Diretiva 2002/72/EEC).
Solventes	Os solventes residuais no produto acabado devem manter-se o mais baixo possível, para que não ocorra migração para o alimento.
Corantes azo	Corantes azo solúveis devem atender aos requisitos da Diretiva 76/769/EEC e as aminas aromáticas não devem ser detectadas no papel (LD 0,1 mg/kg de papel). Requerido apenas para o contato com alimentos do Tipo I.
Branqueadores ópticos	A migração destas substâncias não deve ser detectada no alimento. Requerido apenas para o contato com alimentos do Tipo I.
Aminas aromáticas	Estas substâncias não devem ser detectadas no papel (LD 0,01 mg/kg). Requerido apenas para o contato com alimentos do Tipo I.
Hidrocarbonetos aromáticos policíclicos	Estas substâncias não devem ser detectadas no papel (LD 0,1 mg/kg de papel). Requerido apenas para o contato com alimentos do Tipo I.
Benzofenona	Limite de migração específica de 0,1 mg/dm² no papel.

LD: Limite de detecção.

Os testes no papel acabado são necessários para estabelecer o possível risco de contaminação do alimento e o prejuízo da saúde do consumidor. Estes riscos estão associados à natureza da fibra recuperada, às tecnologias de reciclagem empregadas, ao atendimento das boas práticas de produção e à natureza do alimento que entrará em contato com o papel reciclado.

MERCOSUL / BRASIL

As normas harmonizadas no MERCOSUL relacionadas a embalagens e equipamentos destinados ao contato direto com alimentos e bebidas são publicadas no Brasil pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) do Ministério da Saúde, havendo atualmente em vigor regulamentos específicos para diferentes tipos de materiais.

A Resolução RDC nº 129 de 10 de março de 2002, publicada pela ANVISA em 13 de maio de 2002, aprova o Regulamento Técnico sobre material celulósico reciclado. Aplica-se às embalagens confeccionadas com papéis, totalmente ou parcialmente compostos por fibras secundárias, destinados a embalar alimentos sólidos secos ou de ação extrativa pouco significativa.

As fibras celulósicas provenientes de material reciclado (fibras secundárias) são consideradas aquelas obtidas através da reciclagem de material celulósico e não as obtidas a partir de fibras virgens. As fibras recicladas podem ser provenientes de:

- Recuperação industrial da fabricação de papel, cartão e papelão. Não são considerados os materiais reciclados, para efeito da Resolução RDC nº 129/02, os rejeitos de processo (*scrap*) que retornam ao mesmo circuito de fabricação.
- Descarte do processo de conversão de papel, cartão e papelão.
- Material fibroso celulósico pós-consumo. Não devem ser utilizadas fibras secundárias provenientes da coleta indiscriminada de rejeitos que possam comprometer a inocuidade ou afetar as características organolépticas dos alimentos.

As fibras recicladas devem ser obtidas através de processos adequados de limpeza e de boas práticas de fabricação que assegurem qualidade compatível com sua utilização em contato com alimentos. Não devem ficar retidas nas fibras substâncias tóxicas ou prejudiciais à saúde que possam migrar para o alimento.

As embalagens fabricadas com as fibras recicladas e que entrarão em contato com alimento devem cumprir, além das especificações da Resolução RDC nº 129/02, com as disposições estabelecidas na Portaria nº 177 de 04 de março de 1999 da ANVISA, que apresenta o regulamento técnico para embalagens e equipamentos celulósicos destinados ao contato com alimentos.

A Portaria nº 177/99 estabelece uma lista positiva de matérias-primas fibrosas e de aditivos que podem ser empregados na fabricação de materiais celulósicos destinados ao contato com alimentos e limites de migração total e específica para o material acabado, os quais são:

- Migração total com limite máximo de 8 mg/dm²;

- Bifenilas policloradas com limite máximo de 5 mg/kg;
- Pentaclorofenol com limite máximo de 0,1 mg/kg;
- Não deve ser detectada migração de branqueadores fluorescentes;
- Não deve transferir constituintes antimicrobianos aos alimentos;
- Deve seguir os padrões microbiológicos compatíveis com o alimento que entrará em contato;
- *Migração específica dos metais Cádmio (Cd), Arsênio (As), Cromo (Cr), Mercúrio (Hg) e Chumbo (Pb) para todas as formulações de papel;
- *Migração específica dos metais Antimônio (Sb), Boro (B), Bário (Ba), Cobre (Cu), Estanho (Sn), Flúor (F), Prata (Ag) e Zinco (Zn), apenas para papéis que contenham estes metais na sua composição.

(*) Os metais não devem migrar em quantidades superiores aos limites estabelecidos nos regulamentos técnicos correspondentes aos contaminantes em alimentos, apresentados na Tabela 2, com base na Resolução nº 55871 (1965) e na Resolução n° 685 (1998).

Tabela 2. Limites máximos de metais em alimentos, em vigor atualmente no Brasil, em µg/kg (ppb)(1).

Elemento	Contaminantes em Alimentos (µg/kg)(1)
Sb	200 - 2.000
As	100 - 1.000
Cd	200 - 1.000
Zn	5.000 - 50.000
Cu	100 - 30.000
Cr	100
Sn	150.000 - 250.000
Hg	10 - 1000
Pb	50 - 2.000

(1) Varia em função do tipo de alimento (Decreto nº 55.871/65 e Portaria n° 685/98)

REFERÊNCIAS

BARNES, K. A.; SINCLAIR, C. R.; WATSON, D. H. **Chemical migration and food contact materials**. Cambridge: [s.n.], 2007. 447 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Decreto n. 55.871, de 26 de março de 1965. Modifica o decreto nº 50.040, de 24 de janeiro de 1961, referente a normas reguladoras do emprego de aditivos para alimentos, alterado pelo Decreto n° 691, de 13 de março de 1962. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil,** Poder Executivo**,** Brasília, DF, 09 abril 1965. Seção 1.

BRASIL. Ministério da Saúde – Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Portaria n. 685 de 27 de agosto de 1998. Aprova o regulamento técnico sobre princípios gerais para o estabelecimento de níveis máximos de contaminantes químicos em alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 24 set., 1998. 4p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Portaria n. 177 de 04 de março de 1999. Aprova o regulamento técnico sobre disposições gerais para embalagens e equipamentos celulósicos em contato com alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 08 março, 1999. Seção 1, p.1-27.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Resolução RDC n. 129, de 10 de maio de 2002. Aprova o regulamento técnico sobre material celulósico reciclado. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 13 de maio de 2002. Disponível em: <http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=1617>. Acesso em: 10. jun. 2009.

CEMPRE. **O mercado para reciclagem.** Disponível em: <http://www.cempre.org.br/fichas_tecnicas.php?lnk=ft_papel_ondulado.php>. Acesso em: 02 jul. 2009.

COUNCIL OF EUROPE. Public Health Committe. Resolution AP (2002)1 **Paper and board materials and articles intended to come into contact with foodstuffs.** 2002. 178 p. Disponível em: <http://www.coe.int/T/E/Social_Cohesion/soc-sp/Public_Health/Food_contact/PS%20E%20PAPER%20AND%20BOARD%20VERSION%202.pdf>. Acesso em: 06 jun. 2009.

FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. **Code of Federal Regulations.** Disponível em: <http://www.fda.gov>. Acesso em: 13 jun. 2009.

FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. Tolerances for polychlorinated biphenyls (PCB's) - Sec. 109.30. In: CODE of Federal Regulations. Title 21 – Food and drugs, 2008. Disponível em: <http://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/cfcfr/CFRSearch.cfm?fr=109.30&SearchTerm=paper>. Acesso em: 06 jun. 2009.

GARCIA, E. E. C. A reciclagem dos plásticos e o contato com alimentos. **Informativo CETEA**, campinas, v. 10, n. 1, 1998. Disponível em: <http://www.cetea.ital.org.br/cetea/informativo/v10n1/v10n1_artigo4.pdf>. Acesso em: 06 jun. 2009.

LEMOS, A. B.; ITO, D. Regulamentos de materiais celulósicos para contato com alimentos. **Informativo CETEA**, Campinas, v. 20, n. 2, 2008. Disponível em: <http://www.cetea.ital.org.br/cetea/informativo/v20n2/v20n2_artigo2.pdf>. Acesso em: 06 jun. 2009.