

inovativa

REVISTA DO INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA

Ano 2, nº 07 - Abril | Maio de 2015

Nanocompósito desenvolvido no INT pode acelerar a decomposição de polímeros biodegradáveis

PLÁSTICO BIODEGRADÁVEL



OPINIÃO

Fatores que inibem a inovação tecnológica



Embrapii INT

Workshop mostra oportunidades de inovação para empresas



Cachaça certificada

Contaminantes químicos na mira da certificação

Obstáculos à inovação no Brasil



Tulio Chiarini

Analista em C&T da Divisão de Estratégias do INT. Economista pela UFMG, mestre em economia pela UFRGS, mestre em administração da inovação pela Scuola Superiore Sant'Anna (Itália), doutor em economia pela Unicamp e integrante do grupo de pesquisa 'Economia da Inovação e da Tecnologia' da UFSC. Autor de artigos em periódicos nacionais e internacionais sobre economia industrial, economia da inovação, relação universidade-empresa e desenvolvimento econômico.

A partir do entendimento do papel da mudança tecnológica na dinâmica capitalista, ênfase tem sido dada ao processo inovativo, já que a partir dele podem-se gerar vantagens econômicas para as empresas inovadoras. Desse modo, o reconhecimento de que existem fatores que possibilitam o processo inovativo passou a ser o mote de políticas públicas em diversos países.

O sucesso da inovação depende da combinação de uma série de fatores, dentre os quais tem-se as aptidões das empresas, incluindo sua capacidade de absorção de conhecimento externo, capacidade de acesso a financiamento, capacidade de entender as necessidades do mercado, capacidade de recrutar mão de obra qualificada e capacidade de interagir eficazmente com demais entidades que ajudam a compor o sistema de inovação.

Além de buscar entender os fatores que possibilitam os processos inovativos das empresas, há uma crescente preocupação com os fatores que os afetam. A avaliação do impacto real dos obstáculos ao insucesso da inovação

é de clara relevância política, dado que sua remoção ou mitigação pode ser um dispositivo eficaz para ampliar a quantidade de inovadores e aumentar o desempenho inovativo da base existente de inovadores.

Uma análise exploratória dos problemas e obstáculos à inovação nas empresas é, portanto, valorosa e necessária, especialmente para o entendimento da baixa capacidade inovativa das empresas brasileiras. Os dados da Pesquisa de Inovação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (PINTEC/IBGE) ajudam a dar pistas dos principais obstáculos e ajudam, de modo geral, a ampliar o conhecimento sobre o funcionamento do sistema nacional de inovação do Brasil e, de modo específico, ajudam a servir como instrumento para formulação de políticas públicas pró-inovação, uma vez que sistematizam uma série de informações estatísticas.

A partir da PINTEC é possível separar as empresas em dois grupos: as que empreenderam processos inovativos e aquelas que não os empreenderam. As primeiras são chamadas de 'empresas inovadoras'

enquanto que as últimas, de ‘empresas não inovadoras’. Com essa distinção, chega-se ao principal indicador calculado a partir dos dados da PINTEC chamado de taxa de inovação (quantitativo de empresas que declararam ter implementado inovações sob o total de empresas avaliadas pela PINTEC). Essa taxa foi de 31,52% em 1998-00 e 38,30 em 2006-2008, o que mostra o crescimento de empresas inovadoras no Brasil. Todavia, esta taxa decresceu para 35,70% em 2009-11.

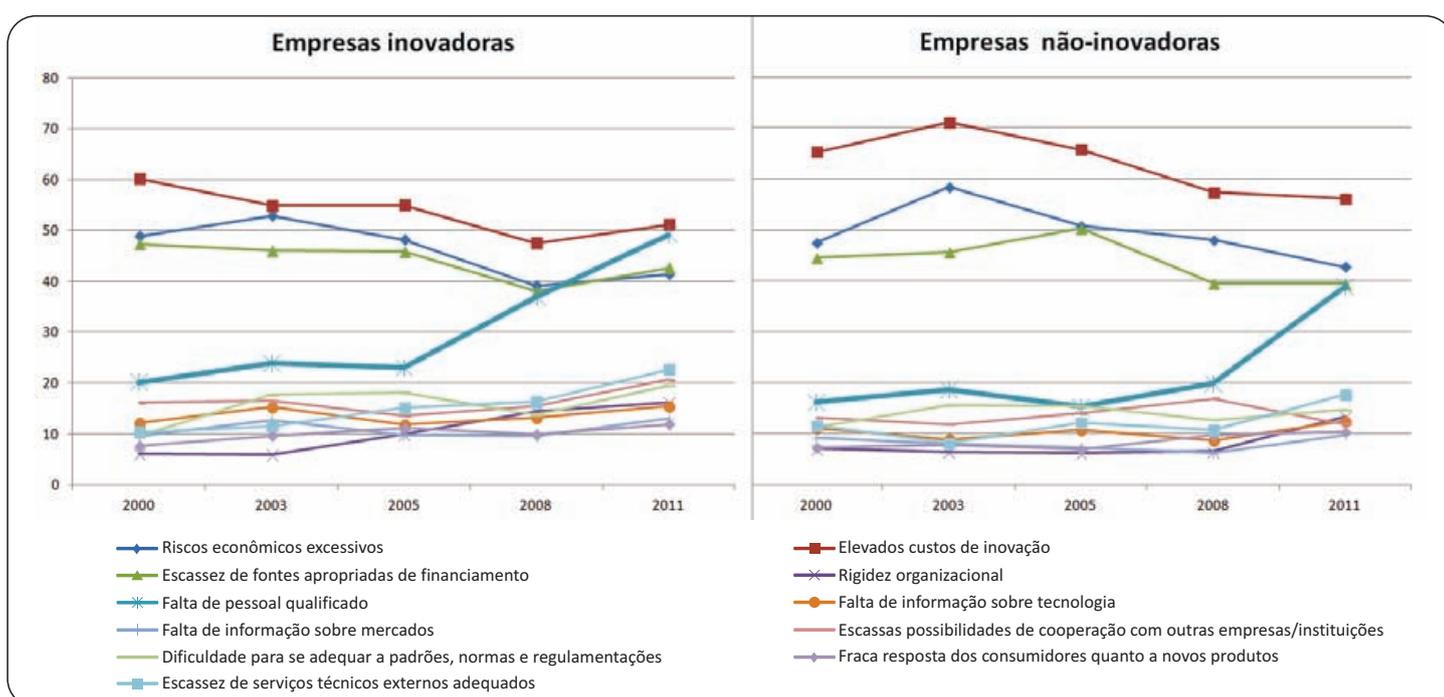
No período 1998-00, das 72.005 empresas que responderam à PINTEC, 64,14% não desenvolveram nem implementaram inovações e delas 55,65% apontaram as ‘condições de mercado’ desfavoráveis como a principal razão para não terem realizado inovações. Já no período 2009-11, das 128.699 respondentes da PINTEC, 61,84% são empresas não inovadoras, das quais 64,27% não desenvolveram e nem implementaram inovações devido às condições de mercado. Houve, portanto, um crescimento de 55,65% para 64,27% de empresas que não inovam devido ao mercado. As condições (desfavoráveis) de mercado são geradas por uma deficiência de demanda (seja ela agregada e/ou setorial) ou por uma deficiência da estrutura de oferta (concorrencial ou capacidade instalada) que podem desestimular a inovação. Existe um cenário macroeconômico que desestimula investimentos em processos inovativos. A política de câmbio excessivamente valorizado (utilizado como âncora de preços), conjugado com a prática de juros reais elevados (desincentivando o empresário capitalista a investir na economia industrial, cujo retorno esperado é relativamente contido quando

comparado com a taxa de juros) e com a âncora fiscal, resulta na perda de competitividade internacional da indústria brasileira perante as de outros países.

O cenário mais adverso é resultante tanto da queda da atividade econômica mundial devido à crise financeira (no final dos anos 2000) quanto do processo de desindustrialização (iniciado na década de 1990) devido à ausência de políticas industriais e de desenvolvimento e da conjugação de juros elevados, falta de investimento, câmbio sobrevalorizado e exagerada abertura comercial.

Dentre as outras razões possíveis para que as empresas não inovadoras não tenham desenvolvido nem implementado inovações, tem-se as ‘inovações prévias’ e ‘outros fatores impeditivos’.

Os ‘outros fatores impeditivos’ do processo de inovação (respondidos pelas empresas não inovadoras e também pelas empresas inovadoras) podem ser classificados em: riscos econômicos excessivos; elevados custos de inovação; escassez de fontes apropriadas de financiamento; rigidez organizacional; falta de pessoal qualificado; falta de informação sobre tecnologia; falta de informação sobre mercados; escassas possibilidades de cooperação com outras empresas/instituições; dificuldade para se adequar a padrões, normas e regulamentações; fraca resposta dos consumidores quanto a novos produtos; e centralização das atividades inovativas em outra empresa ou grupo (apresentados na Figura abaixo).



Apresento a seguir os principais ‘outros fatores impeditivos’ tanto para empresas inovadoras quanto não inovadoras.

O principal obstáculo impeditivo de processos inovativos para ambos os grupos de empresas deu-se devido **aos elevados custos envolvidos**. Esses custos, por exemplo, estão relacionados aos gastos diretos em P&D, mas também com os custos envolvendo o risco técnico e o risco comercial. No período 1998-00, 65,27% das empresas que não inovaram e indicaram como motivo da não implementação ‘outros fatores impeditivos’ (ou seja, 9.868 das 15.119 empresas no total) deram grau de importância ‘alta’ para os **elevados custos da inovação**. Interessante notar que há uma redução paulatina dos elevados custos da inovação como fator impeditivo das empresas não inovadoras, conforme observado na Figura. No período 2009-11, das 16.576 empresas não inovadoras, 56,19% deram grau de importância ‘alta’ para os elevados custos da inovação.

Levando-se em consideração as empresas inovadoras, em 1998-00, 60,15% (de um total de 12.411) deram grau de importância ‘alta’ para os impedimentos provenientes dos elevados custos da inovação. Em 2009-11 esse percentual chegou a 51,18% (de um total de 21.714), marcando uma acentuada queda.

Os **riscos econômicos excessivos** também tiveram uma tendência de queda para ambos os grupos de empresas. No período 1998-00, das empresas não inovadoras, 47,42% deram grau de importância alta a esse obstáculo. Já no período 2009-11 passaram a representar 42,72%. Essa redução em termos percentuais pode indicar uma redução dos riscos econômicos percebida pelas empresas não inovadoras. As empresas inovadoras tiveram o mesmo comportamento no período, entendendo que houve uma redução das dificuldades na implementação de suas inovações devido aos riscos econômicos: em 1998-00

representavam 48,90% (grau de importância alta) enquanto que em 2009-11 representavam 41,41%.

A **escassez de fontes apropriadas de financiamento** é outro fator apontado tanto pelas empresas inovadoras quanto não inovadoras. No caso das não inovadoras, no período 1998-00, 44,63% declararam ser um obstáculo de grau de importância alta, enquanto que no período 2009-11 passaram a representar 39,47%. O mesmo comportamento pode ser observado nas empresas inovadoras, ou seja, no período 1998-00, 47,31% declaram ser um obstáculo de grau de importância alta, enquanto que no período 2009-11 passaram a representar 42,69%. Isso pode ser explicado a partir da ampliação das fontes de financiamento disponibilizadas pelo governo federal via FINEP e BNDES, a juros compatíveis. A FINEP, por exemplo, dá apoio às atividades de inovação e pesquisa e utiliza três modalidades de financiamento: reembolsável, não-reembolsável e investimento. O financiamento reembolsável se dá via crédito para inovação nas empresas o qual é oferecido de forma contínua ou por meio de chamadas públicas direcionadas a empresas, utilizando para isso recursos captados ou da própria FINEP. Desde 2009, esse recurso específico liberado efetivamente tem crescido a uma taxa anual média de 31% (2009-13), saindo de R\$ 800 milhões liberados em 2009 para R\$ 2.521 milhões em 2013 (uma taxa de crescimento de 186% no período). (FINEP, 2014).

Finalmente, a **falta de pessoal qualificado** é um importante impeditivo para processos inovativos e apresentou-se crescente no período para as empresas não inovadoras e inovadoras. No caso das não inovadoras, no período 1998-00, 16,24% declararam ser um obstáculo de grau de importância alta, enquanto que no período 2009-11 passaram a representar 38,96%. Já para as firmas inovadoras, a variação no período foi de 20,12% para 49,17%. A ‘falta de pessoal qualificado’ passa a ser um gargalo estrutural, conforme apresentado em Chiarini *et. al* (2014). ●

Referências bibliográficas:

CHIARINI, T. ; RAPINI, M. S. ; VIEIRA, K. P. . Produção de novos conhecimentos nas universidades federais e as políticas públicas brasileiras recentes de CT&I. Revista Economia & Tecnologia, v. 10, p. 71-98, 2014.

FINEP. Relatório de Gestão do Exercício de 2013. Rio de Janeiro: Financiadora de Estudos e Projetos do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (FINEP/MCTI). 2014.

INT desenvolve nanocompósito de plástico biodegradável

Metade do material se deteriora em até quatro meses em contato com o solo e ainda pode servir de nutriente para as plantas

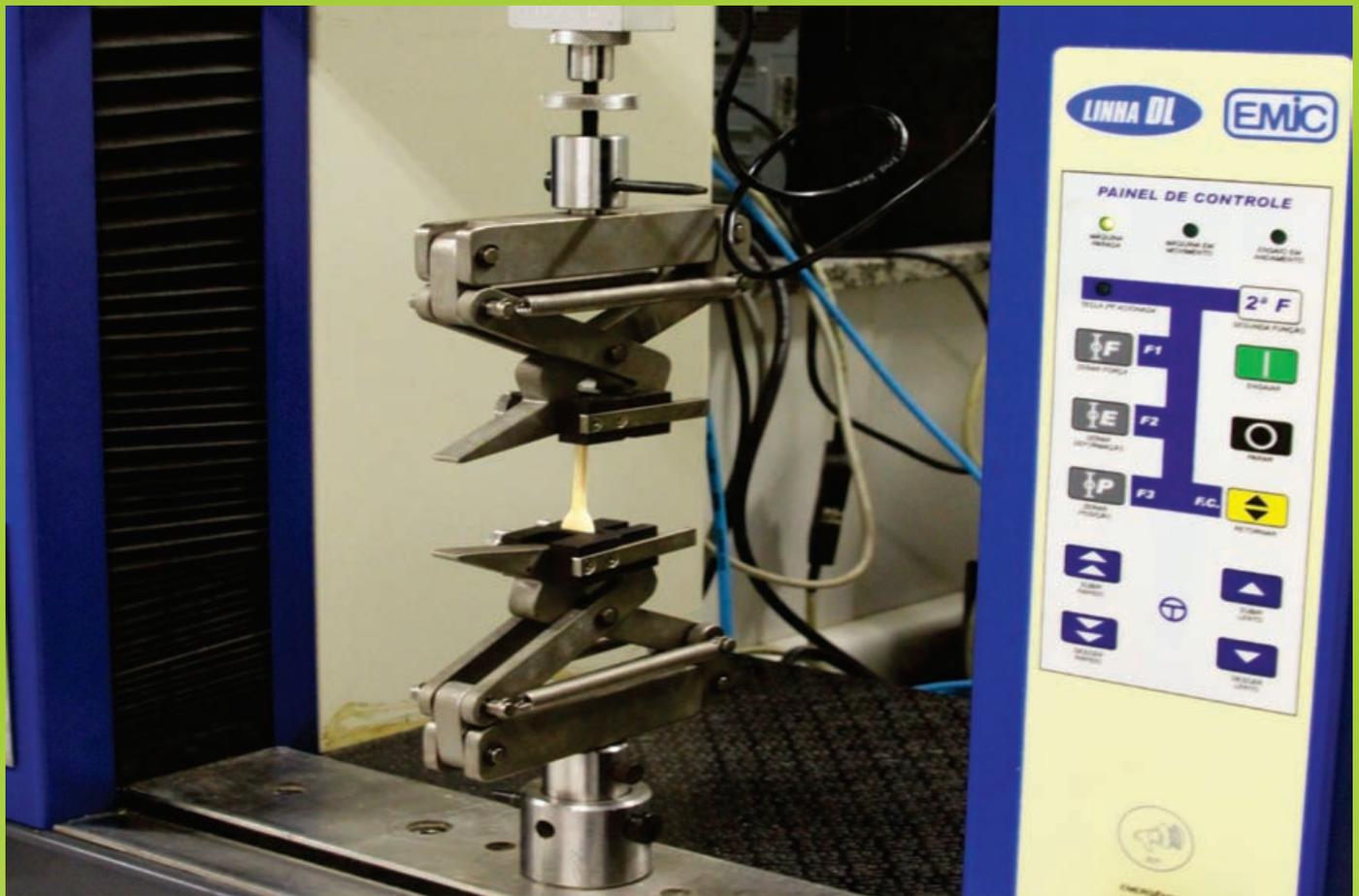


No Laboratório de Materiais Poliméricos do INT, o químico Marcelo Leão de Oliveira acompanha a saída dos filamentos de nanocompósito da máquina extrusora alimentada com a mistura de poliéster e vermiculita pela engenheira química Márcia Gomes de Oliveira.

O tempo de decomposição estimado dos plásticos mais utilizados (PP, PEAD e PET) pode variar de 100 a 500 anos, o que torna o descarte desses passivos na natureza um fator de ameaça à sustentabilidade das atividades humanas no planeta e risco de ingestão pelos animais de rios e oceanos. Pensando nisso, algumas empresas de grande porte desenvolveram plásticos biodegradáveis, capazes de se decompor durante o período de 4 a 16 anos. Um novo plástico nanocomposto, desenvolvido na área de

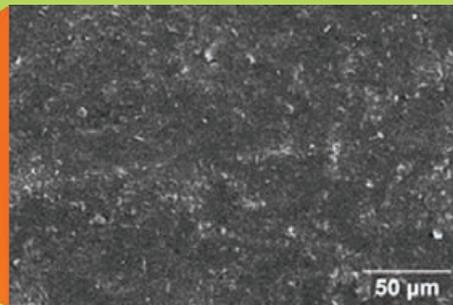
Processamento e Caracterização de Materiais do Instituto Nacional de Tecnologia (INT/MCTI), no entanto, pode reduzir esse período de degradação direta no ambiente, além de agregar maior resistência ao polímero biodegradável puro.

A solução foi elaborada pelo químico Marcelo Ferreira Leão de Oliveira, bolsista da Capes que desenvolve sua tese de doutorado no Laboratório de Tecnologia de Materiais Poliméricos do INT, em parceria com a Universidade Estadual do Rio de

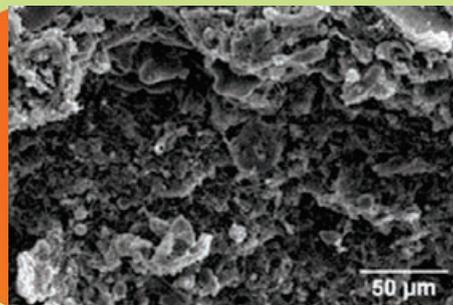


Em teste na máquina universal de ensaios o nanocompósito apresentou mais resistência do que o polímero biodegradável puro.

**Ecobras
0 dias**



**Ecobras/VMT
120 dias**



O ensaio em solo simulado revela a deterioração do novo material pela ação de microorganismos, após quatro meses enterrado.

Janeiro (UERJ). Mestre em Química, terminando o doutorado em Química e Tecnologia de Polímeros, Marcelo tem como colaboradores a sua orientadora Marcia Christina Amorim Moreira Leite, do Instituto de Química da UERJ, e os co-orientadores Márcia Gomes de Oliveira, chefe da área de Processamento e Caracterização de Materiais do INT, e José António Covas, professor coordenador do Departamento de Engenharia de Polímeros da Universidade do Minho, em Guimarães, Portugal, onde já completou parte do doutoramento.

O processo consiste em misturar poliéster com a vermiculita. Neste processo, a vermiculita utilizada foi um resíduo oriundo da extração da bauxita, o qual faz parte do programa de pesquisa dedicado ao reaproveitamento de resíduos da lavra e beneficiamento de minerais, que é desenvolvido em parceria pelo INT e o CETEM. Sendo uma espécie de argila, com várias camadas, a vermiculita passa por um tratamento químico, que serve tanto para lhe expandir, abrindo espaços entre suas lâminas, quanto para retirar suas impurezas e mudar sua característica hidrofílica, que repele os polímeros. Após esse

tratamento, cada uma das cadeias poliméricas pode ser acomodada nos espaços entre as lâminas de vermiculita, desordenando a estrutura original da argila.

O nanocompósito assim obtido, com até 8% de argila e o restante de polímero, apresenta uma estrutura desordenada, o que favorece o consumo pelos microrganismos presentes no solo. A mistura do plástico com a vermiculita quimicamente expandida é consolidada durante a extrusão, quando os espaços entre as lâminas de vermiculita já preenchidos são deformados. Essa desarrumação da estrutura do material lhe atribui também características de maior resistência. A composição pode usar os poliésteres Ecoflex® ou Ecobras™, comercializados pela Corn Products International Inc. Brasil em parceria com a BASF, sendo que este último tem cerca de 40-60% de origem renovável, usando amido de milho em mais da metade da sua composição.

A aplicação dos polímeros biodegradáveis ainda é limitada, pois estes apresentaram problemas como baixa estabilidade térmica em seu processamento – devido à degradação prematura causada pelo



As moléculas de polímero são depositadas nos “casulos” que se formam entre as lâminas da vermiculita expandida. (foto do técnico Francisco Rangel, do Centro de Caracterização em Nanotecnologia do INT)

300 µm

aquecimento – e a baixa resistência do produto final. Assim, não são atendidos requisitos para diversas aplicações, como embalagens injetadas para cosméticos e sacolas plásticas. De qualquer forma, o nanocompósito desenvolvido no INT apresenta estabilidade térmica e resistência melhores do que os poliésteres biodegradáveis puros.

Entre vários usos previstos, o nanocompósito desenvolvido é ideal para aplicação em tubetes usados para reflorestamento, que irão se deteriorar no mesmo período de tempo em que a planta expande suas raízes. A fórmula do material pode agregar ainda nutrientes como fósforo e nitrogênio, que servirão de adubo para o vegetal, além de ajudar a balancear o ciclo do carbono, ao equilibrar o tempo de produção do plástico ao seu consumo e decomposição. A perda de massa por ensaio de biodegradação do compósito observada durante o período de 120 dias foi de 57% em comparação ao polímero puro, com perda de 46%.



O novo material tem uso ideal para tubetes de reflorestamento: deteriora enquanto a planta expande suas raízes e pode agregar fertilizantes à fórmula.



Marcelo Oliveira observa na análise do calorímetro os bons resultados que o nanocompósito alcança em comparação com o polímero puro.

“É interessante observar que, se o polímero ou o nanocompósito estivesse sendo monitorado diretamente em um aterro sanitário ou lixão, a decomposição do material poderia ser em um tempo menor em função da elevada quantidade de microrganismos. No entanto, como foi feito em um solo simulado, mesmo controlando a temperatura, umidade e pH, o tempo de biodegradação acaba aumentando”, destaca o químico Marcelo Leão de Oliveira.

A chefe da área que desenvolve o trabalho no INT, Márcia Gomes de Oliveira, relata que a solução foi encaminhada pelo INT em parceria com a UERJ e o CETEM à Embrapa, com a expectativa de ampliação da escala de produção do novo nanocompósito.

Marcelo Leão de Oliveira atribui os bons resultados da pesquisa ao suporte do INT, da UERJ e da Universidade do Minho, onde contou com o suporte de uma extrusora patenteada pelo professor José Covas, capaz de realizar experimentos com quantidades muito reduzidas de material, acelerando os resultados. ●

Cachaça: a certificação da bebida auxiliando o controle de contaminantes químicos

Ronaldo Rodrigues de Sousa

Tecnologista da Divisão de Certificação (DCER) do INT, graduado em Engenharia Industrial Química pela USP, mestrando em Geoquímica Ambiental pela UFF.

• *Palavras-chave: Certificação de produtos, cachaça, engenharia química, tecnologia das bebidas*



Cachaças lacradas e rotuladas durante processo de certificação realizado pelo INT.

Desde 2009, na qualidade de Organismo Certificador de Produtos, o INT atua na Certificação da Cachaça. A certificação é voluntária, e a atribuição de um selo de conformidade agrega valor ao produto, possibilitando a aceitação por mercados mais exigentes. Na avaliação conduzida por organismos certificadores, analisam-se aspectos relacionados ao controle da qualidade, higiene, segurança ocupacional e meio ambiente, entre outros. Nos aspectos relacionados à qualidade, especial atenção é dedicada à ocorrência de componentes químicos que podem ser prejudiciais à saúde do consumidor. Neste artigo, descrevo um destes contaminantes, o carbamato de etila, mostrando um pouco dos riscos associados a ele e seu controle nas cachaças certificadas.

A cachaça é uma bebida genuinamente brasileira, cuja história remonta ao período colonial. Relegada por séculos como uma bebida sem valor, hoje este produto busca uma nova inserção no mercado, aliando tecnologia a suas tradições intrínsecas.

A cachaça é obtida a partir da destilação fracionada do caldo de cana-de-açúcar fermentado sob a ação de leveduras. Durante o processo de destilação, que usualmente é conduzido em alambiques feitos de cobre ou em colunas de aço inox, são separadas três frações:

- **cabeça:** fração mais leve, que compõe cerca de 5 a 10% do volume total do destilado, contendo em maior parte o metanol, aldeídos e alcoóis superiores;
- **coração:** fração intermediária e que constitui 80% do volume total do destilado, onde se encontra o etanol e demais compostos de interesse para os aspectos sensoriais da bebida;
- **cauda:** fração mais pesada, com os 10 a 15% finais do destilado, contendo componentes residuais.

As frações “cabeça” e “cauda” são normalmente descartadas ou recicladas para a destilação de um

novo caldo. A cachaça recém destilada é um produto de difícil degustação e paladar pouco apurado. Para obtenção de condições superiores de sabor e aroma, o destilado passa por processos de armazenamento (envelhecimento) em recipientes de madeira.

No conjunto de constituintes químicos da cachaça, alguns deles são considerados contaminantes. Nesta categoria, destacam-se o metanol, a acroleína (2-propenal), butanóis (2-butanol e 1-butanol) e o carbamato de etila (éster do ácido carbâmico).

Alguns postulados sobre o carbamato de etila na cachaça afirmam que sua formação pode acontecer no processo de fermentação, a partir de compostos precursores como a uréia, carbamil fosfato ou azodicarbamida, que se decompõe em meio alcoólico. Já na destilação, a presença de traços de ácido cianídrico (HCN) pode reagir com o etanol em reações catalisadas pelo cobre, produzindo íons e moléculas precursoras do carbamato de etila que, devido a uma temperatura de ebulição alta, permanecerá na solução alcoólica.

O carbamato de etila foi utilizado como substância hipnótica e anestésica para animais. Desde a década de 1940 conhecem-se seus efeitos toxicológicos para humanos, que incluem o potencial carcinogênico e mutagênico. Apesar de sua presença em produtos oriundos de fermentação (pães, laticínios, bebidas alcoólicas), nenhum problema à saúde humana foi atribuído a sua exposição direta. Contudo, sua dose limite deve ser de 0,3 miligramas por quilograma de massa corporal por dia. Para bebidas alcoólicas, a ingestão indireta desse composto deve ser de no máximo 80 nanogramas por quilograma de massa corporal por dia.

Em 2005, foi estabelecido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) o limite de 150 microgramas de carbamato de etila por litro para a cachaça. Em 2007, o Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro) criou o Programa de Certificação Voluntária da Cachaça. Dentre os requisitos deste programa, consta a determinação da contaminação por carbamato de etila, adotando este mesmo valor como referência para que a cachaça



Etapa da destilação, no alambique de cobre, onde a parte inicial da cachaça que sai da bica (cabeça) e a parte final (cauda) devem ser descartadas ou recicladas, devido à alta concentração de toxinas.

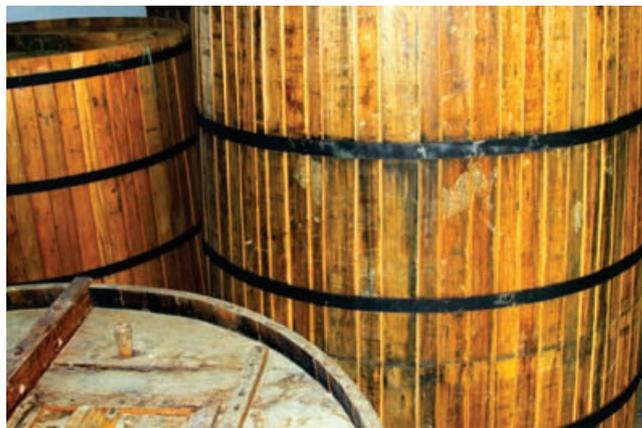
receba o selo de conformidade, por meio de processo de certificação conduzido por organismos de avaliação da conformidade acreditados.

O INT, na condição de Organismo de Certificação de Produtos (OCP) acreditado pelo Inmetro desde 2001, iniciou trabalhos na certificação da cachaça no ano de 2007. Sua tradição e conhecimento na área, porém, vem de décadas passadas, em projetos como o Pró-Álcool, nos anos 1970, e pesquisas de longa data com a alcoolquímica. No início de 2010, o INT concedeu a primeira certificação de conformidade a uma cachaça produzida no estado do Rio de Janeiro, a cachaça Menina do Rio, do município de Sapucaia. O INT certifica atualmente 25 marcas de cachaça (de um total de 39 marcas certificadas em todo o país) e tem auxiliado a produção do Rio de Janeiro a recuperar uma posição de destaque no contexto nacional.

O volume de produção de cachaça certificada é muito inferior ao total produzido no país. Neste panorama, uma marca de cachaça certificada detém enorme diferenciação no mercado, pois, além de aspectos relacionados com a qualidade do produto (que não incluem aspectos sensoriais), o programa de certificação voluntária da cachaça avalia alguns aspectos relacionados à segurança dos alimentos, higiene, segurança ocupacional e meio ambiente.

Uma cachaça certificada possui um acompanhamento rigoroso com relação aos contaminantes presentes. Este acompanhamento é exigido pelo INT, por requisitos de controle dos processos de fermentação e destilação e pela realização de análises químicas demandadas pelo alambique. Anualmente, análises são realizadas em laboratório independente, em produtos amostrados aleatoriamente, atestando que os parâmetros de contaminação estão sendo atendidos.

Em janeiro de 2013, jornais de grande circulação divulgaram os resultados de uma pesquisa na qual foram avaliados os teores de carbamato de etila em 10 cachaças. Neste rol, estavam incluídas todas as marcas mais consumidas do país, das quais nenhuma detém a certificação de conformidade. Do total, 5 marcas foram reprovadas, com teores



O líquido destilado é armazenado ou envelhecido em recipientes de madeira, onde o aroma e sabor da bebida são aprimorados.

de carbamato de etila que variaram entre 165 e 755 microgramas por litro, acima do limite de 150 microgramas por litro.

Este mesmo limite para o teor de carbamato de etila também é adotado em países como a França e o Canadá. Em agosto de 2014, o MAPA alterou o limite de carbamato de etila para 210 microgramas por litro. Contudo, para a certificação, o valor de referência permanece inalterado.

Entre 2009 e 2015, as cachaças certificadas pelo INT tiveram teor médio de carbamato de etila de 81,4 microgramas por litro, dentre um total de 69 amostras analisadas. Todas as análises foram realizadas em laboratório acreditado pelo Inmetro. O limite de detecção do método de análise é de 50 microgramas por litro. Dentre as amostras, 44 por cento apresentaram resultados abaixo deste limite de detecção, porém o valor igual a 50 foi usado para o cálculo da média, contribuindo para aumentá-la.

O processo de certificação visa, principalmente, garantir a conformidade da cachaça à regulamentação nacional vigente, com relação ao nível de contaminantes e outros constituintes químicos. Adicionalmente, durante as auditorias nos alambiques, outros aspectos intrínsecos à garantia de qualidade do produto são avaliados e acompanhados, conferindo atributos que lhes permitem destacar-se no mercado de bebidas, dentro e fora do país. ●

Workshop

Unidade Embrapii INT



Data: 9 de junho de 2015

Local: Instituto Nacional de Tecnologia (INT)

Av. Venezuela, 82, 4º andar (Auditório)

Saúde – Rio de Janeiro, RJ.

Unidade credenciada da Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (Embrapii), o Instituto Nacional de Tecnologia (INT/MCTI) realizará no dia 9 de junho, em sua sede, no Rio de Janeiro, um workshop destinado a mostrar às empresas as possibilidades de suporte tecnológico que oferece ao desenvolvimento de produtos e processos relacionados a tecnologia química industrial. As inscrições, gratuitas, são destinadas a empresários, executivos gerentes e equipes de tecnologia e inovação, estando limitadas à lotação do auditório do INT, com cem lugares.

O Workshop Unidade Embrapii INT conta com apoio da Associação Brasileira da Indústria Química (Abiquim) e da Fundação de Desenvolvimento e Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (Fundep).

No período da manhã, de 9h às 12h, os participantes terão a oportunidade de conhecer as áreas de competência do INT relacionadas ao tema de atendimento na Embrapii, que incluem Catálise e Processos Químicos; Corrosão e Degradação; Química Analítica; Processamento e Caracterização de Materiais; Energia; e Ensaio em Materiais e Produtos. No período da tarde, a partir das 14h, terão ainda a possibilidade de interagir com os pesquisadores e visitar os laboratórios dessas áreas e o Centro de Caracterização em Nanotecnologia (Cenano).

PROGRAMAÇÃO

8h30	Recepção dos participantes
9h00	Boas vindas – Diretor do INT
9h10	Palestras de abertura:
9h10	ABIQUIM
9h30	Embrapii
9h50	Fundep
10h00	INT
10h10	Apresentações das áreas técnicas do INT:
10h10	Catálise e Processos Químicos
10h30	Corrosão e Degradação
10h50	<i>Café e inscrição para visita aos laboratórios e ao Centro de Caracterização em Nanotecnologia (CENANO)</i>
11h10	Apresentações das áreas técnicas do INT (cont.):
11h10	Química Analítica
11h20	Processamento e Caracterização de Materiais
11h50	Energia
12h10	Ensaio em Materiais e Produtos
12h30	<i>Almoço</i>
14h - 17h	Visita aos laboratórios e ao Centro de Caracterização em Nanotecnologia (CENANO)

inscrições : dcom@int.gov.br

Apoio:



Realização:

