

FRUTO DO MARACUJÁ: IMPORTÂNCIA ECONÔMICA E INDUSTRIAL, PRODUÇÃO, SUBPRODUTOS E PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA

Emanuela Monteiro Coelho^{1*}, Luciana Cavalcanti de Azêvedo², Marcelo A Umsza-Guez³

^{1 2} Instituto Federal do Sertão Pernambucano, Departamento de Tecnologia em Alimentos, Petrolina, Pernambuco, Brasil.

³ Universidade Federal da Bahia, Departamento de Ciência dos Alimentos, Salvador, Bahia, Brasil.

Rec.:22.05.2016. Ace.:01.09.2016.

RESUMO

O trabalho objetivou realizar levantamento de produção, utilização e aproveitamento de resíduos do fruto do maracujá, assim como fazer estudo prospectivo avaliando o panorama mundial relativo à utilização do fruto e casca do maracujá. A revisão baseou-se em artigos científicos e a prospecção nos Bancos de dados do European Patent Office (EPO) no Espacenet®, e no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). Foram localizadas 234 patentes registradas na EPO e 24 no INPI, relacionadas com tecnologias desenvolvidas com maracujá. Conclui-se que o reaproveitamento do resíduo do maracujá é uma alternativa, tanto para explorar o seu alto valor nutricional, quanto para a obtenção de produtos inovadores de alto potencial de mercado, visto a crescente valorização e consumo de alimentos saudáveis. Constatou-se também que o maior destino industrial para aproveitamento das cascas de maracujá tem sido em produtos alimentícios (68%), seguindo da indústria de fármacos (18%) e indústria de produtos agrícolas (14%).

Palavras-chaves: Resíduo. *Passiflora*. Patentes.

ABSTRACT

The study aimed to carry out production survey, use and exploitation of the passion fruit waste and make prospective study assessing the global picture on the use of the fruit and bark of passion fruit. The review was based on scientific articles and prospecting in European databases Patent Office (EPO) in Espacenet®, and the National Institute of Industrial Property (INPI). Were located 234 patents in the EPO and 24 in the PTO, related technologies with passion fruit. It is concluded that the reuse of passion fruit waste is an alternative both to explore its high nutritional value, how to obtain innovative products with high market potential, given the increasing appreciation and consumption of healthy foods. It was also found that the largest industrial destination for use of passion fruit peel has been in food products (68%), following the drug industry (18%) and agricultural products industry (14%).

Keywords: Residue. *Passiflora*. Patents.

Área Tecnológica: Alimentos.

*Autor para correspondência: E-mail: emanuela-monteiro@hotmail.com.

INTRODUÇÃO

O maracujá é um fruto cultivado em países de clima tropical e subtropical, pertencente à família *passifloraceaea*, do gênero *passiflora*. Existem mais de 150 espécies do fruto do maracujazeiro, no entanto, as espécies mais cultivadas no Brasil e no mundo são: maracujá-amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa*), maracujá-roxo (*Passiflora edulis*) e maracujá-doce (*Passiflora alata*), porém, o maracujá-amarelo ou azedo representa quase a totalidade do volume comercializado mundialmente (KISHORE et al., 2011; PIRES et al., 2011).

A produção de maracujá foi liderada pelo Brasil até o final da década de 70, surgindo novos países produtores a partir dos anos 80, entre eles a Colômbia, Equador, Austrália e África do Sul (SÃO JOSÉ; PIRES, 2011). Atualmente, os maiores produtores mundiais de maracujá se concentram basicamente na América do sul, destacando-se o Brasil, Colômbia, Peru e Equador (PIRES et al., 2011).

O consumo do maracujá pode ser na forma *in natura* ou polpa concentrada, que pode ser utilizada para o processamento de sucos e doces, podendo ser comercializado tanto no mercado interno quanto para a exportação (PITA, 2012; NASCIMENTO; CALADO; CARVALHO, 2012). A exportação do fruto fresco é muito rara, já que o mesmo possui rápida maturação após a colheita, sendo necessário que o escoamento seja feito via transporte aéreo, encarecendo, assim, o preço final do produto. Desta forma, este mercado se restringe a exportação de suco concentrado (50-60°Brix), com taxa crescente nos últimos cinco anos de 30% (PIRES et al., 2011).

A industrialização do maracujá para obtenção de polpa, gera por ano cerca de 54 mil toneladas de resíduos, tais como sementes e cascas (LÓPEZ-VARGAS et al., 2013). De acordo com Nascimento, Calado e Carvalho (2012), devido à grande quantidade de resíduos gerados pelas agroindústrias, muitos estudos vêm sendo desenvolvidos para o beneficiamento de tal subproduto em diversas aplicações. A casca do maracujá é rica em pectina (PINHEIRO et al., 2008), fibras e diversos nutrientes, como proteína, lipídeos, minerais e outros.

Dependendo da disponibilidade de uma tecnologia adequada, os coprodutos do maracujá podem ser convertidos em produtos comerciais, quer como matéria-prima para os processos secundários ou como ingredientes para novos produtos, ou ainda para uso farmacêutico e cosmético (LÓPEZ-VARGAS et al., 2013; SEIXAS et al., 2014; CANTERI, 2010).

De acordo com Pita (2012), as cascas do maracujá podem ser aplicadas na fabricação de doces em calda, ou ainda, podem ser transformadas em farinha, as quais vêm sendo estudadas tanto para uso terapêutico quanto aplicadas como parte dos ingredientes de algumas formulações de alimentos processados. Inclusive, a primeira patente brasileira relacionada a este fruto, foi de uma farinha elaborada com as cascas do maracujá amarelo (SRUR, 2003).

É importante destacar que os registros de patentes de produtos elaborados com o maracujá não são considerados recentes, pois sua ocorrência já era relatada no início do século XX, com maior intensificação no século XXI.

Diante do que foi exposto e sabendo do interesse mundial em relação ao aproveitamento de resíduos industriais, o presente estudo teve por objetivo realizar um levantamento de produção, utilização e aproveitamento de resíduos do fruto do maracujá, assim como fazer um estudo prospectivo avaliando o panorama mundial relativo à utilização do fruto e casca do maracujá, correlacionando-o com os documentos de patentes depositados.

REVISÃO BIBLIOGRAFICA

COELHO, E.M; AZEVÊDO, L.C; UMSZA-GUEZ, M.A. Fruto do maracujá: importância econômica e industrial, produção, subprodutos e prospecção tecnológica.

Espécies de maracujá mais cultivadas

Existem mais de 150 espécies de maracujá catalogadas, porém nem todas são comestíveis ou produzidas em escala comercial (SILVA; RUA, 2007). Algumas espécies se destacam na produção mundial, são elas: maracujá-amarelo ou azedo (*Passiflora edulis f. flavicarpa*); maracujá-roxo (*Passiflora edulis*) e o maracujá-doce (*Passiflora alata*). Dentre estas, a que mais se destaca em produção e comercialização, tanto no Brasil quanto no cenário mundial, é o maracujá-amarelo ou azedo (PIRES et al., 2011).

Maracujá-amarelo ou azedo

O maracujá-amarelo ou azedo (*Passiflora edulis Sims f. flavicarpa*) é uma espécie nativa do Brasil. O seu cultivo pode ser em pequenas propriedades, crescendo espontaneamente, ou a nível comercial em todos os estados do País (ALVES et al., 2012b), sendo a espécie de maior interesse comercial, atingindo cerca de 95% da área plantada no Brasil, podendo chegar a uma produção entre 12 a 15 toneladas por hectare (FERRAZ, 2013). Em 2014, o Brasil produziu mais de 823 mil toneladas do fruto, destacando-se no agronegócio e contribuindo para o desenvolvimento do setor agrícola do país (GODOY et al., 2007; IBGE, 2014).

Os frutos apresentam algumas características, tais como: desenvolvimento completo em 18 dias e amadurecimento em 80 dias, após a abertura da flor. Possui formato ovóide e, em alguns poucos casos, pode apresentar forma alongada. Apresenta casca amarela e fina, quando o fruto atinge maturação, e seu peso pode variar entre 70 e 130g. Contém polpa de coloração amarela e ácida, chegando a obter um rendimento de 30% (FERRAZ, 2013).

Os frutos do maracujá-amarelo ou azedo também são ricos em diversos compostos que trazem benefício à saúde, promovendo bom funcionamento do organismo, entre eles, tem a vitamina C, o cálcio, o fósforo e altas dosagens de vitaminas do complexo B (B1 e B2) (CAMPOS; SANTOS, 2011).

Maracujá-roxo

O maracujá-roxo (*Passiflora edulis*) é uma espécie que se adapta melhor em locais de maior altitude e clima mais frios. Seus frutos apresentam formato ovoide ou globoso, cor purpúrea e quando maduros possuem peso de 60 a 100 gramas. O rendimento e qualidade do suco são semelhantes aos do maracujá-amarelo, porém a polpa possui maior teor de sólidos solúveis e menor acidez. Sua produção pode atingir de 30 a 40 toneladas por hectare (LIMA et al., 1994; MELETTI; SOARES-SCOTT; BERNACC, 2005; FERRAZ, 2013), porém a produtividade do Brasil é considerada baixa, em torno de 5 toneladas por hectare (MEDEIROS et al., 2009).

A baixa produtividade desta espécie, no Brasil, pode ser justificada pela maior suscetibilidade a doenças, conseqüentemente, causando prejuízos aos produtores. Se esse cenário fosse diferente, sua produtividade estaria em alta, já que o valor arrecadado com sua comercialização pode chegar a cinco vezes mais, quando comparado ao maracujá amarelo. Fato este que pode ser justificado pela elevada demanda do mercado externo, grande apreciador do fruto, devido a ser menos ácido e possuir menor tamanho, contribuindo para o consumo *in natura* (MELETTI; SOARES-SCOTT; BERNACC, 2005; PIRES et al., 2007).

Maracujá-doce

O maracujá-doce (*Passiflora alata* Dryand) é uma espécie também nativa do Brasil. O cultivo desta espécie atende diferentes nichos de mercado, que vai desde o uso das flores grandes e coloridas para fins ornamentais, o uso das folhas e ramos para extração da *passiflorina* utilizada na indústria farmacêutica, até ao principal objetivo de sua produção, o mercado de frutas frescas. Os frutos

alcançam melhores valores no mercado varejista, em relação ao maracujá amarelo, fato que tem atraído a atenção de alguns produtores (SILVA; RUA, 2007; ALVES et al., 2012a).

O fruto do maracujá-doce possui formato oval com peso variando entre 80 a 300g. A polpa apresenta sabor agridoce delicado e aroma agradável, também possui baixa acidez e o rendimento é menor que o do maracujá amarelo. Geralmente o fruto é consumido *in natura*, não são usados no processamento de sucos por apresentar alto teor de sólidos solúveis, podendo tornar a bebida enjoativa. Este fruto mostra-se como uma opção para ocupar não somente o mercado interno, como também o mercado externo, principalmente o europeu (FUMIS;SAMPAIO, 2007; FERRAZ, 2013).

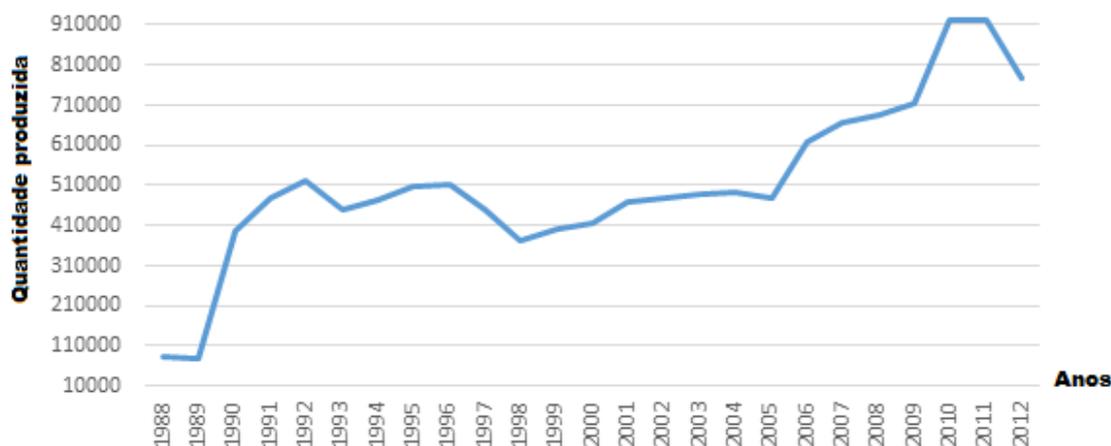
Produção de maracujá no Brasil nos últimos 24 anos

A fruticultura tem expandido cada vez mais no País, assumindo um importante papel tanto na cadeia alimentar quanto na econômica. As frutas, de forma geral, são importantes fontes de vitaminas, minerais e fibra dietética, passando a ocupar lugar de destaque na mesa do consumidor, que a cada dia, busca por alimentos mais saudáveis (OLIVEIRA, 2009). Dentre a diversidade de frutas produzidas no Brasil o maracujá ocupa lugar de destaque, especialmente na fruticultura tropical, um segmento que se expandiu nos últimos 30 anos (MELETTI, 2011). Esta crescente produção associa-se ao fato do maior interesse das agroindústrias em relação à produção e comercialização de suco concentrado, como também, pelo despertar de diversos produtos elaborados com o maracujá nos últimos anos (DAMATTO JUNIOR; FUZITANI; NOMURA, 2014).

O cultivo do maracujazeiro no Brasil possui cerca de 40 anos. Apesar de o Brasil ser considerado o maior produtor e consumidor de maracujá, existem algumas limitações que impedem uma produção ainda maior. São exemplos de fatores que afetam a produção do fruto no País: mão de obra se tornando mais cara, surgimento de novas pragas, gastos com fertilizantes e dificuldades, principalmente, junto às agroindústrias de processamento, devido a preços fortemente oscilantes (SÃO JOSÉ; PIRES, 2011; PIRES et al., 2011).

A evolução da produção de maracujá no Brasil durante os últimos 24 anos pode ser observada na Figura 1. A cultura deste fruto revelou-se crescente nas últimas décadas, porém, com alguns picos decrescentes nos anos 1993, 1998, 2005 e em 2012.

Figura 1. Gráfico da evolução da quantidade produzida de maracujá no Brasil entre os anos de 1988 e 2012. De 1990 a 2000 a quantidade produzida é expressa em mil frutos. De 2001 em diante é expressa em toneladas.



Fonte: IBGE (2010, 2012).

A crescente produção do maracujá pode ser justificada pelo fato desta cultivar ter oferecido oportunidade de capitalização em curto prazo de tempo (MELETTI, 2011), visto que, permite um longo período de safra, variando de oito meses no Sudeste, dez meses no Nordeste e doze meses no Norte, com isso, promove um fluxo de renda mensal equilibrado, que pode contribuir para elevar o padrão de vida nas pequenas propriedades rurais de exploração familiar (PIRES et al., 2011).

Em contra partida, os picos de desaceleração da produção do maracujá em determinados momentos vinculam-se à insegurança relacionada com a variação de preços e ofertas no mercado internacional, ao fato de ser uma cultura com duração de dois ou três anos de colheita dos frutos, necessitando ser renovada, além da ocorrência de doenças e pragas que faz diminuir o rendimento por hectare ou até restringir a produção (COSTA et al., 2009).

A região Nordeste, desde 1994 até os dias atuais, vem liderando a produção do maracujá (IBGE, 2010). O mesmo Instituto (IBGE, 2014), relata que em 2014 a produção da região Nordeste correspondeu a 71% da produção total, sendo a maior produtora do país, por outro lado, as regiões Sudeste, Norte, Sul e Centro-Oeste representaram uma produção de 16%, 6%, 5% e 2%, respectivamente.

Os Estados do Nordeste que se destacaram com a produção de maracujá, em 2014, foram Bahia (65,3%), Ceará (24,7%), Sergipe (5,3%) e Pernambuco (2%). A Bahia, neste mesmo ano, foi responsável por mais de 30 mil hectares de área plantada, com rendimento médio de 12.434 Kg/hectare, uma produção de mais de 381 mil toneladas do fruto (IBGE, 2014).

Comercialização do maracujá

Os frutos do maracujá são divididos em dois blocos de comercialização. O primeiro é o fruto *in natura*, destinado às feiras livres, pequenos estabelecimentos como hotéis e lanchonetes, e conseqüentemente às residências. No segundo bloco é bem mais relevante para economia brasileira, visto que, os frutos são encaminhados para indústrias, sendo processados para obtenção de suco concentrado, polpa, néctar ou geleia (PIRES et al., 2011).

O suco concentrado representa a maior parcela da comercialização de produtos do maracujá no Brasil, chegando a exportar 76% da produção para Holanda, Estados Unidos, Porto Rico, Japão e Alemanha (MELETTI, 2011). O fruto fresco quando chega ao consumidor intermediário ou final, pode ser utilizado como matéria-prima na produção de refresco, sorvete, mousse, bebidas alcoólicas, entre outros produtos (OLIVEIRA, 2009).

Resíduos do maracujá, benefícios e aproveitamento

A agroindústria de polpa concentrada de maracujá gera resíduos industriais como cascas e sementes, chegando a 54 mil toneladas por ano (LÓPEZ-VARGAS et al., 2013). Em relação à porcentagem de rendimentos das partes do fruto do maracujá, a média de polpa representa aproximadamente 29% do peso total do fruto, as sementes cerca de 20,5% e as cascas destacam-se com mais da metade do peso do fruto, chegando a cerca de 50,5% (PITA, 2012).

O desenvolvimento de novos produtos, utilizando os resíduos da indústria de suco de maracujá, pode ser uma alternativa viável e rentável, antes subaproveitada. Produtos como pectina, farinha de casca e óleo de sementes já são obtidos por alguns setores industriais (OLIVEIRA, 2009).

Sementes do Maracujá

Sementes de maracujá são ricas em minerais totais (28%), proteína (12,6%), fibras (44,6%) e lipídeos (1,6%) (JORGE et al., 2009). O óleo da semente tem sabor agradável, odor suave e características nutritivas e digestibilidade, semelhantes ao óleo de algodão. O óleo extraído das sementes corresponde a 25,7% do peso do farelo seco obtido, possui elevado teor de ácidos graxos insaturados (87,8%), deste, cerca de 68,8% é ácido linoleico e 12% ácido palmítico. O farelo, resultante da extração do óleo é rico em proteínas e carboidratos, e apresenta alto teor de fibras (FERRARI; COLUSSI.; AYUB, 2004), sendo uma boa opção para industrialização deste subproduto.

Casca e Farinha da casca do maracujá

A casca do maracujá vem sendo bastante estudada como boa fonte de pectina (PINHEIRO et al., 2008; CANTERI, 2010), também é rica em fibra alimentar (37%), minerais (entre 4,6 a 8,6%), proteína (cerca de 5,5%) (OLIVEIRA, 2009), entre outros compostos benéficos ao organismo humano. O albedo do maracujá, parte branca da casca, pode ser utilizado como ingrediente no desenvolvimento de produtos funcionais, por ser rico em fibra. Além disso, pode ser aplicado como ingrediente em produtos que exigem hidratação e desenvolvimento de viscosidade (LÓPEZ-VARGAS et al., 2013).

A farinha da casca do maracujá, conseqüentemente, também será rica nos compostos relatados da casca, assim como cálcio, sódio e potássio, podendo ser utilizada como complemento em alimentos, enriquecendo-os, ou ainda, pode ser usada na elaboração de novos produtos, tais como: biscoitos, bolachas, pães, sopas, entre outros (FELIPE et al., 2006; UCHOA et al., 2008).

A pesquisa de Santos (2013) destaca diversos trabalhos que apontaram o aproveitamento do resíduo do maracujá na elaboração de produtos inseridos na alimentação humana, visando tanto o aproveitamento dos resíduos agregando valor nutricional na dieta do ser humano, quanto à diminuição do desperdício (Tabela 1).

Tabela 1. Utilização do albedo, casca e farelo do maracujá na elaboração de novos produtos.

Resíduo do maracujá	Produto	Referência
Albedo	Doce em calda	Oliveira et al. (2002)
Albedo	Barra de cereal	Matsuura (2005)
Albedo	Biscoito	Santana e Silva (2007)
Albedo	Doce em calda	Reolon (2008)
Albedo	Macarrão espaguete	Spanholi e Oliveira (2009)
Albedo	Barra de cereal	Gomes et al. (2010)
Albedo	Biscoito	Santos et al. (2011)
Albedo	Doce em massa	Dias et al. (2011)
Cascas	Geleia	Filho (1995)
Cascas	Biscoito	Ishimoto et al. (2007)
Cascas	Barra de cereal	Silva et al. (2009)
Cascas	Biscoito	Lupatini et al. (2011)
Cascas	Iogurte probiótico	Espírito-Santo et al. (2013)
Farelo	Cereal matinal	Leoro (2007)

Fonte: Santos (2013).

Desta forma, o reaproveitamento dos resíduos do maracujá torna-se uma opção tanto para explorar o alto valor nutricional, como para contribuir com a diminuição de descartes ao meio ambiente.

METODOLOGIA

Busca de patentes e artigos científicos

Esta revisão utilizou como ferramentas de estudo as bases de dados de patentes e Portal de Periódico CAPES para busca de artigos científicos, ambos de abrangência mundial, levando-se em conta principalmente as alternativas atuais de aplicação e aproveitamento do resíduo gerado pela indústria de processamento de maracujá.

Prospecção Tecnológica

A busca foi realizada no Banco de dados do European Patent Office (EPO, 2014) no Espacenet®, visto que no mesmo é possível encontrar patentes publicadas por mais de 80 países, assim como, no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI, 2014), que é uma base de patentes nacional. A finalidade da busca foi identificar o máximo de patentes já concedidas ou não, relacionadas com maracujá, voltando-se prioritariamente para as tecnologias com casca do fruto.

Para o levantamento de dados, foram utilizadas algumas palavras-chaves, que poderiam estar presentes no título ou no resumo, são elas: “Passion fruit”, “Peel”, “Thickening e waste”. Também, aplicou-se a busca pela Classificação Internacional de Patentes (IPC), a seção A, que faz parte da classe de “Necessidades Humanas”, sendo o subitem A23: “Alimentos ou gênero alimentícios; seu tratamento, não abrangido por outras classes”.

No escopo (Tabela 2) é possível perceber que existem 234 e 24 patentes registradas na EPO e no INPI, respectivamente, relacionadas com tecnologias com maracujá. Destas, 128 e 10 são voltadas para utilização do maracujá na área de alimentos, depositadas na EPO e no INPI, respectivamente. Em relação às palavras-chaves “passion fruit” e “peel”, em destaque em negrito, foram representadas por 22 depósitos na EPO e 5 no INPI, sendo as patentes que se apresentaram mais próximas ao tema proposto, chegando a um percentual de 9,4 e 20,8% para ambas as bases.

Tabela 2. Escopo da estratégia da prospecção tecnológica mostrando as buscas selecionadas para este estudo.

Palavras-Chave				Códigos (IPC)	Bases da Busca	
Passion fruit	Peel	Thickening	Waste	A23	EPO	INPI
x					234	24
x				x	128	10
x	x				22	5
x	x			x	10	0
x	x	x		x	0	0
x			x		6	0

Fonte: Autoria própria, 2014.

A pesquisa foi realizada durante o período de novembro a dezembro de 2014. As patentes selecionadas que se encontravam disponíveis na EPO, foram exportadas para o programa CSVed 1.4.9 e desse último, para o *Microsoft excel* 2013. Com os dados, foi possível criar gráficos referentes à evolução anual das patentes de maracujá e de cascas de maracujá, país detentor da tecnologia, depositantes com maior relevância, inventores e código de classificação internacional.

RESULTADOS

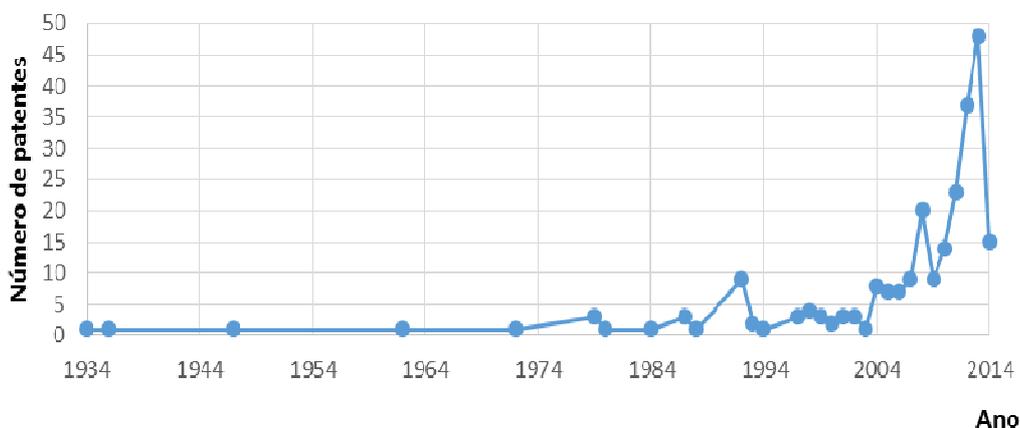
Prospecção tecnológica da utilização industrial do resíduo do maracujá

O tratamento dos dados em relação aos depósitos de tecnologias com o maracujá na base de dados da EPO permitiu a construção dos gráficos mostrados nas Figuras 2 a 7.

A Figura 2 mostra que o primeiro registro mundial de patente referente a maracujá ocorreu em 1934. Esta tecnologia apareceu timidamente durante 50 anos, e só a partir dos anos 90 passou a ter certa significância, atingindo auge em 2013 com 48 documentos depositados.

Na base do INPI, a primeira patente com maracujá foi depositada em 1994 e as duas últimas em 2011, porém, o ano de 2003 foi o que obteve o maior número de trabalhos depositados, somando quatro registros, desses, três na área de alimentos.

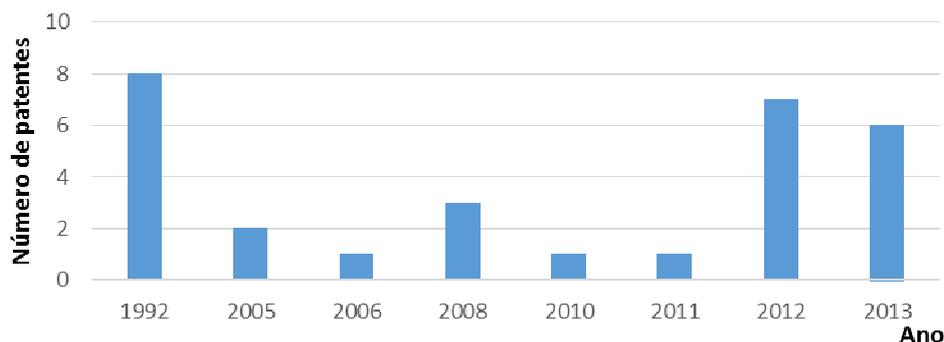
Figura 2. Evolução anual do depósito de patentes relacionadas às tecnologias de utilização de maracujá.



Fonte: Autoria própria, 2014.

A Figura 3 refere-se aos anos significativos para o depósito de patentes relacionadas às tecnologias de utilização da “casca” do maracujá na indústria de alimentos, disponíveis na base de dados do Espacenet®.

Figura 3. Evolução do depósito de patentes relacionadas às tecnologias de utilização da casca do maracujá na indústria de alimentos.



Fonte: Autoria própria, 2014.

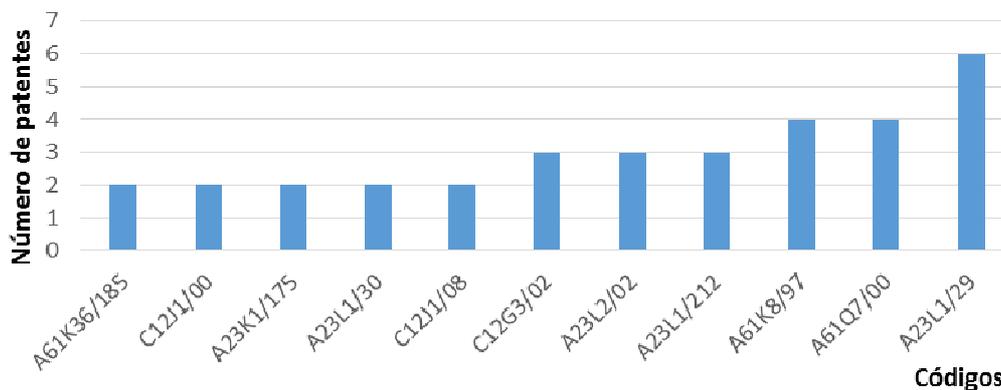
A década de 90 abriu as portas para a tecnologia com casca de maracujá. Os primeiros documentos depositados foram datados de 1992, sendo que, das nove patentes registradas em 1992, oito são relacionadas com a casca do maracujá, representando 89%. Após um período de dormência, retornou a partir de 2005 até 2013, somando 21 registros, 12% do total de patentes com maracujá.

A farinha da casca do maracujá foi a primeira patente depositada no Brasil, no ano de 2003, pelo pesquisador e inventor Armando Ubirajara Oliveira Sabaa Srur, da Universidade Federal do Rio de Janeiro (SRUR, 2003).

Um dos fatores para ter despertado o interesse por tecnologias com a casca do maracujá pode estar relacionado com a preocupação do destino dos resíduos industriais. Muitas pesquisas foram surgindo visando transformar os subprodutos, com potencial nutricional, em produtos alimentícios, agregando, assim, valor a “resíduos”, como também contribuindo com a diminuição dos descartes no meio ambiente (SANTOS, 2013).

Os códigos de classificação internacional que mais apareceram nas patentes encontradas com o tema de casca de maracujá podem ser vistos na Figura 4. Dentre os códigos, o mais utilizado nas patentes foi o A23L1/29 que se refere à Qualidade nutritiva modificada dos alimentos; produtos dietéticos (A23L09/01); substitutos do sal dietéticos (A23L1/22); farinha enriquecida (A21D2/00); preparações lácteas (A23C9/00). Já o A61Q7/00 e o A61K8/97 estão ligados à área de produtos de cosméticos ou similares. O A23L1/212 é para “Preparação de frutas ou legumes (tratamento de frutas ou legumes em grandes quantidades colhidas A23N); o A23L2/02 para “contendo sucos de frutas ou de produtos hortícolas” e o C1G3/02 para “Preparação de outras bebidas alcoólicas, por fermentação”. Dos códigos usados nas patentes depositadas com cascas de maracujá, 78% fazem parte da área de alimentos.

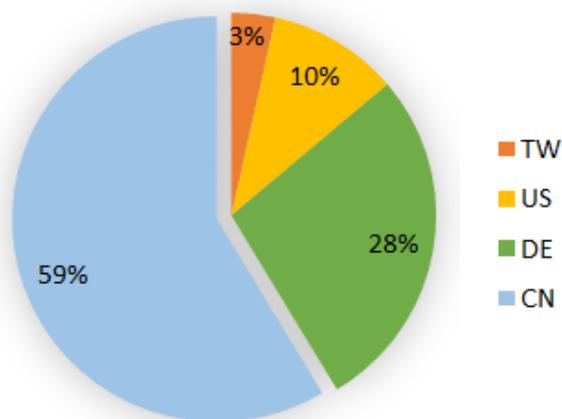
Figura 4. Códigos utilizados nas patentes requeridas, relacionados com o número de patentes depositadas.



Fonte: Autoria própria, 2014.

É possível ver na Figura 5 a distribuição dos depósitos de patentes por países em que se origina a tecnologia com casca do maracujá, disponíveis na base de dados do Espacenet®.

Figura 5. Distribuição de depósitos de patentes por país de origem da tecnologia com casca de maracujá.



Fonte: Autoria própria, 2014.

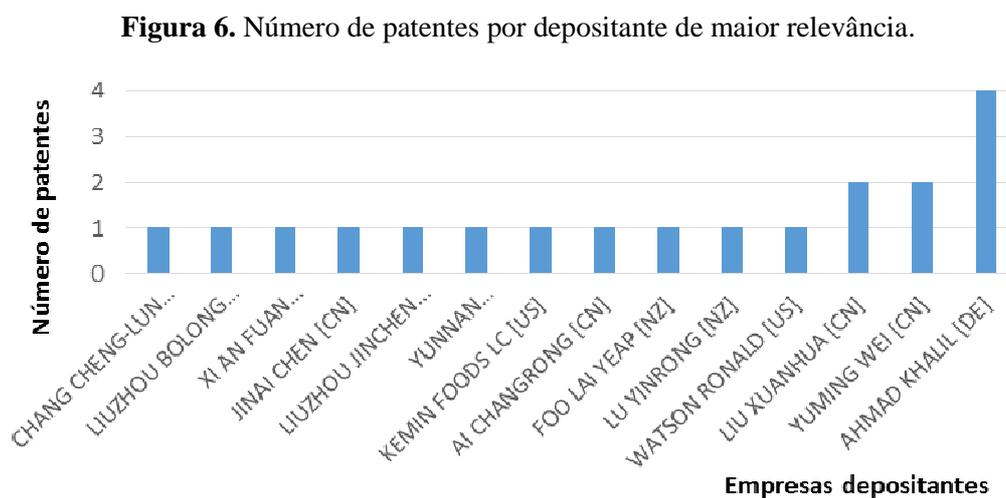
Nota: TW = Taiwan - província da China; US = Estados Unidos; DE= Alemanha; CN=China.

As patentes para a tecnologia em estudo concentram-se em sua grande maioria na China, responsável por 62% dos registros, seguida pela Alemanha (28%) e Estados Unidos (10%).

O colunista do Estado de São Paulo, Chade (2013), descreve que a China, em uma década, passou de ser sinônimo de pirataria para ocupar o posto de maior responsável por patentes no mundo. A

Agência de Desenvolvimento do Ceará – ADECE (2013), descreve que a China é a maior produtora mundial de frutas, representando 20,1% da produção mundial.

A Figura 6 representa o número de patentes da tecnologia, em questão, relacionadas com seus depositantes. Dessa forma, a empresa AHMAD KHALIL da Alemanha (DE), detém quatro patentes relacionadas com casca de maracujá, seguida pela empresa YUMING WEI e LIU XUANHUA, ambas com 2 depósitos.



Fonte: Autoria própria, 2014.

Observa-se que as empresas são as maiores responsáveis por depósitos de patentes chegando a 71%, em sequência os inventores individuais com 24% e com apenas 5% as universidades, sendo a maioria da China. Isso reflete o cenário de ascensão da China que passou a investir em educação e tecnologia. Para Chade (2013), os pedidos de patentes feitos por empresas, universidades e por governos medem, para alguns especialistas, o grau de inovação de uma economia.

Tokata (2010) descreve que o avanço da China em depósitos de patentes está relacionado com o estímulo que o governo vem dando às empresas, concedendo algumas vantagens para aqueles que possuem um limite de patentes. Os fundos de pesquisa também alocam recursos nas instituições que têm possibilidade de conseguir tais patentes. Mahmood e Singh (2003) quando descreveram o Desenvolvimento tecnológico na Ásia, relatam que a China passou a desenvolver pesquisas dentro de suas próprias universidades e depois a comercializar os resultados.

A distribuição das porcentagens das áreas detentoras das patentes em estudo revelou que a indústria alimentícia detém 68% das patentes registradas, sendo que destas, 53% correspondem à área de bebidas e 47% ao setor de produtos. Além disso, 18% das tecnologias relacionadas ao uso da casca de maracujá são destinadas à indústria farmacêutica e 14% à indústria de produtos agrícolas.

A pesquisa de Santos (2013) destaca diversos trabalhos que apontaram o aproveitamento do resíduo do maracujá nas elaborações de produtos inseridos na alimentação humana, são exemplos destes produtos: doce em calda, barra de cereal, biscoito, macarrão espaguete – elaborados com o albedo; geleia, farinha e Iogurte probiótico – com a casca, e cereal matinal com o farelo.

CONCLUSÕES

COELHO, E.M; AZEVÊDO, L.C; UMSZA-GUEZ, M.A. Fruto do maracujá: importância econômica e industrial, produção, subprodutos e prospecção tecnológica.

Por possuir características sensoriais exóticas e ser uma fruta de fácil adaptação em países de clima tropical, o fruto do maracujá (*Passiflora Edulis*) conquistou mercado mundial e elevou o Brasil à condição de um dos maiores produtores mundial deste fruto. Pesquisas realizadas revelam o seu potencial de aproveitamento integral (polpa, casca, albedo e sementes), devendo ser melhor explorado pelas indústrias de processamento, de forma a ampliar ainda mais a aplicação do fruto na indústria alimentícia e gerar emprego e renda para a população.

O número de depósitos de patentes na EPO e no INPI, relacionadas com a tecnologia do maracujá e de casca de maracujá cresceu na primeira década do século XXI, sendo a China a detentora da maioria das patentes com esta tecnologia, justificado pelo fator de possuir incentivo do governo. A distribuição de patentes se concentra quase que totalmente com as empresas (71%), enquanto as universidades representam a menor parte (5%). O maior destino industrial para aproveitamento das cascas de maracujá tem sido o seu aproveitamento em produtos alimentícios (68%), confirmando que o resíduo do maracujá detém de um grande potencial para indústria alimentícia.

REFERÊNCIAS

ADECE - Agência de Desenvolvimento do Estado do Ceará. **Perfil da produção de frutas Brasil Ceará 2013**. Governo do Estado do Ceará. 2013.

ALVES, R.R.; SALOMÃO, L.C.C.; SIQUEIRA, D.L.; CECON, P.R.; SILVA, D.F.P. Relações entre características físicas e químicas de frutos de maracujazeiro-doce cultivado em viçosa-MG. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n. 2, p. 619-623, 2012a.

ALVES, R.R.; SALOMÃO, L.C.C.; SIQUEIRA, D.L.; CECON, P.R.; SILVA, D.F.P. Desenvolvimento do maracujá doce em Viçosa, Minas Gerais. **Revista Ceres**, v.59, n.6, p. 127-133. 2012b.

CAMPOS, G.A.; SANTOS, D. Maracujá. Palmas, Fundação Universidade de Tocantis – UNITINS. **Guia Técnico**. 2011. 12 p.

CANTERI, M.H.G. **Caracterização comparativa entre pectinas extraídas do pericarpo de maracujá-amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa*)**. 162 p. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2010.

CHADE, J.A. **China foi país que mais registrou patente em 2012**. 2013. Disponível em: <<http://economia.estadao.com.br/noticias/geral,china-foi-pais-que-mais-registrou-patentes-em-2012-imp-1106546>>. Acesso em: 4 de dezembro de 2014.

COSTA, M.M.; BONOMO, R.; SENA JÚNIOR, D.G.; GOMES FILHO, R.R.; RAGAGNIN, V.A. Produção do maracujazeiro amarelo em condições de sequeiro e irrigado em jataí – GO. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 3, n. 1, p.13-21,. 2009.

DAMATTO JUNIOR, E.R.; FUZITANI, E.J.; NOMURA, E.S. Produção de maracujá com uso de mudas avançadas no Vale do Ribeira. **Pesquisa & Tecnologia**, v.11 , n.1, 2014.

EPO - European Patent Office . 2014. Disponível em: <<https://www.epo.org/index.html>>. Acesso em: 05 de dezembro de 2014.

COELHO, E.M; AZEVÊDO, L.C; UMSZA-GUEZ, M.A. Fruto do maracujá: importância econômica e industrial, produção, subprodutos e prospecção tecnológica.

FELIPE, M.F.; COSTA, J.M.C.; MAIA, G.A.; HERNADZ, F.F.H. Avaliação da qualidade de parâmetros minerais de pós alimentícios obtidos de casca de manga e de maracujá. **Revista Alimento e Nutrição**, v.17, n. 1, p.79-83, 2006.

FERRARI, R.A.; COLUSSI, F.; AYUB, R.A. Caracterização de subprodutos da industrialização do maracujá: aproveitamento das sementes. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.26, n.1, p. 101-102, 2004.

FERRAZ, Á. **Fruticultura**. 2013. Disponível em: <<http://www.ifcursos.com.br/sistema/admin/arquivos/15-39-51-apostilafruticultura.pdf>. 2013>. Acesso em: 10 de novembro de 2014.

FUMIS, T. F.; SAMPAIO, A.C. Aspecto botânico do maracujá-doce (*Passiflora alata Dryand*). In: LEONEL, S.; SAMPAIO, A.C. (Eds.) **Maracujá-doce: aspectos técnicos e econômicos**. São Paulo, UNESP. p. 25-30. 2007.

GODOY, R.C.B.; LEDO, C.A.S.; SANTOS, A.P.; MATOS, E.L.S.; LIMA, A.A.; WASZCZYNSKYJ, N. Diversidade genética entre acessos de maracujazeiro amarelo avaliada pelas características físico química dos frutos. **Revista Ceres**, v.54, n. 316, p. 541-547, 2007.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2014. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=ba&tema=lavorapermanente2014>>. Acesso em: 4 de junho de 2015.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola Municipal: Culturas Temporárias e Permanentes**. Produção Agrícola Municipal, v. 37, p.1-91, p. 2010.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola Municipal: Culturas Temporárias e Permanentes**. Produção Agrícola Municipal, v.39, p.1-101, 2012.

INPI - Instituto Nacional de Propriedade Industrial. 2014. Disponível em: <<http://www.inpi.gov.br/>>. Acesso em: 05 de dezembro de 2014.

JORGE, N.; MALACRIDA, C.R.; ANGELO, P.M.; ANDREO, D. Composição centesimal e atividade antioxidante do extrato de sementes de maracujá (*Passiflora edulis*) em óleo de soja. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.39, n.4, p. 380-385, 2009.

KISHORE, K.; PATHAK, K.A.; SHUKLAR, R.; BHAR, R. Effect of storage temperature on physico-chemical and sensory attributes of purple passion fruit (*Passiflora edulis Sims*). **Journal Food Science Technology**, v. 48, p.484-488. 2011.

LIMA, A. A.; SANTOS FILHO, H.P.; FANCELLI, M.; SANCHES, N.F.; BORGES, A.L. **A cultura do maracujá**. Brasília, Embrapa - Mandioca e Fruticultura tropical. 1994. 76 p. (Coleção Plantar, 13).

LÓPEZ-VARGAS, J.H.; FERNÁNDEZ-LÓPEZ, J.; PÉREZ-ÁLVAREZ, J.Á.; VIUDA-MARTOS, M. Chemical, physico-chemical, technological, antibacterial and antioxidant properties of dietary fiber powder obtained from yellow passion fruit (*Passiflora edulis var. flavicarpa*) co-products. **Food Research International**, v.51, p.756-763, 2013.

MAHMOOD, P.I.; SINGH, J. Technological Dynamism in Asia. **Research Policy**, v.32, n.6, p. 1031-1054, 2003.

COELHO, E.M; AZEVÊDO, L.C; UMSZA-GUEZ, M.A. Fruto do maracujá: importância econômica e industrial, produção, subprodutos e prospecção tecnológica.

MEDEIROS, S.A.F.; PIRES, M.C.; YAMANISHI, O.K.; PEIXOTO, J.R.; JUNQUEIRA, N.T.V.; RIBEIRO, J.G.B.L. Desempenho agrônômico de progênies de maracujazeiro-roxo e maracujazeiro-azedo no Distrito Federal. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.31, n.3, p. 778-783, 2009.

MELETTI, L.M.M.; SOARES-SCOTT, M.D.; BERNACC, L.C. Caracterização fenotípica de três seleções de maracujá-roxo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.27, n.2, p.268-272, 2005.

MELETTI, L.M.M. Avanços na cultura do maracujá no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, E. 083-091. 2011.

NASCIMENTO, T.A.; CALADO, V.; CARVALHO, C.W.P. Development and characterization of flexible film based on starch and passion fruit mesocarp flour with nanoparticles. **Food Research International**, n.49, p.588–595, 2012.

OLIVEIRA, E.M.S. **Caracterização de rendimento das sementes e do albedo do maracujá para aproveitamento industrial e obtenção da farinha da casca e pectina**. 122 p. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual do Norte Fluminense “Darcy Ribeiro”, Rio de Janeiro, 2009.

PINHEIRO, E.R.; SILVA, I.M.D.A.; GONZAGA, L.V.; AMANTE, E.R.; TEÓFILO, R.F.; FERREIRA, M.M.C.; AMBONI, R.D.M.C. Optimization of extraction of high-ester pectin from passion fruit peel (*Passiflora edulis flavicarpa*) with citric acid by using response surface methodology. **Bioresource Technology**, n. 99, p. 5561–5566, 2008.

PIRES, M.D.E.C.; YAMANISHI, O.K.; JUNQUEIRA, N.T.V.; PEIXOTO, J.R.; FAGUNDES, G.R. Produção de mudas de três genótipos de maracujazeiro-roxo pelo método de enxertia. In: IV Reunião Técnica de Pesquisas em Maracujazeiro. **Anais...**, EMBRAPA Cerrado. p. 72 – 75. 2007.

PIRES, M. M.; GOMES, A.D.A.S.; MIDDLEJ, M.M.B.C.; SÃO JOSÉ, A.R.; ROSADO, P.L.; PASSOS, H.D.B. Caracterização do mercado de maracujá. In: PIRES, M. M.; SÃO JOSÉ, A.R.; CONCEIÇÃO, A. O. (Eds.) **Maracujá: avanços tecnológicos e sustentabilidade**. Ilhéus, Editus, 2011. p. 21– 67.

PITA, J. S.L. **Caracterização físico-química e nutricional da polpa e farinha da casca de maracujazeiros do mato e amarelo**. 77 p. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, 2012.

SANTOS, D.A.M. **Formulação de biscoito tipo cookie a partir da substituição percentual de farinha de trigo por farinha de casca de abóbora (*curcubita maxima*) e albedo de maracujá amarelo (*passiflora edulis flavicarpa*)**. 76 p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

SÃO JOSÉ, A.R.; PIRES, M. M. Aspectos gerais da cultura do maracujá no Brasil. In: PIRES, M. M.; SÃO JOSÉ, A.R.; CONCEIÇÃO, A. O. (Eds.) **Maracujá: avanços tecnológicos e sustentabilidade**. Ilhéus, Editus, 2011. p. 13-19.

SEIXAS, F.L.; FUKUDA, D.L.; TURBIANI, F.R.B.; GARCIA, P.S.; PETKOWICZ, C.L. O.; JAGADEVAN, S.; GIMENES, M.L. Extraction of pectin from passion fruit peel (*Passiflora edulis f. flavicarpa*) by microwave-induced heating. **Food Hydrocolloids**, n. 38, p. 186-192, 2014.

COELHO, E.M; AZEVÊDO, L.C; UMSZA-GUEZ, M.A. Fruto do maracujá: importância econômica e industrial, produção, subprodutos e prospecção tecnológica.

SILVA, C. S.; RUA, O.S. **Aspectos econômicos: Mercado nacional e internacional**. In: Leonel S & Sampaio AC (Eds.) Maracujá-doce: aspectos técnicos e econômicos. São Paulo: Editora UNESP. p.7-24. 2007.

SRUR, A.U.O.S. inventor, Srur AUOS depositante. Farinha de casca de maracujá. BR patente **PI 0304911-6 A2**. 2003.

TOKATA, P. **Registros de patentes na China e na Índia**. 2010. Disponível em: <<http://www.asiacomentada.com.br/2010/08/registros-de-patentes-na-china-e-na-ndia/>>. Acesso em: 05 de dezembro de 2014.

UCHOA, A.M.A.; COSTA, J.D.; MAIA, G.A.; SILVA, E.M.C.; CARVALHO, A.F.F.U.; MEIRA, T.R. Parâmetros físico-químicos, teor de fibra bruta e alimentar de pós alimentícios obtidos de resíduos de frutas tropicais. **Revista Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 15, n. 2, p. 58-65, 2008.