



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SISTEMAS AGROINDUSTRIAIS
MODALIDADE PROFISSIONAL**

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE AMOSTRAS IN NATURA DA
CASCA E DO ALBEDO DO MARACUJÁ AMARELO (*Passiflora edulis sims f.
flavicarpa*)**

POMBAL-PB

2018

NÍVEA MABEL DE MEDEIROS

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE AMOSTRAS IN NATURA DA
CASCA E DO ALBEDO DO MARACUJÁ AMARELO (*Passiflora edulis sims f.
flavicarpa*)**

Artigo Científico apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Sistemas Agroindustriais- PPGSA da Universidade Federal de Campina Grande- UFCG do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar- CCTA, como pré-requisito para obtenção de título de Mestre.

Área de Concentração: Ciência e Tecnologia em Sistemas Agroindustriais

Linha de Pesquisa: Produção e Tecnologia Agroindustrial

Orientador: Dr. Antônio Fernandes Filho

POMBAL-PB

2018

FICHA CATALOGRÁFICA

M488c

Medeiros, Nívea Mabel de.

Caracterização físico-química de amostras in natura da casca e do albedo do maracujá amarelo (*Passiflora edulis sims f. flavicarpa*) / Nívea Mabel de Medeiros. – Pombal, 2018.

27 f.: il.

Artigo (Mestrado em Sistemas Agroindustriais) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e tecnologia Agroalimentar, 2018.

"Orientação: Prof. Dr. Antônio Fernandes Filho".

Referências.

1. Maracujá Amarelo.
2. Glicose.
3. Potencial Terapêutico.
4. Saúde Pública. I. Fernandes Filho, Antônio. II. Título.

CDU 634.776.3(043)

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECÁRIA KILVYA BRAGA CRB = 15/691

“CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE AMOSTRAS IN NATURA DA CASCA E DO ALBEDO DO MARACUJÁ AMARELO (*Passiflora edulis sims f. flavicarpa*)”


Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Sistemas Agroindustriais do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande, Campus Pombal-PB, em cumprimento às exigências para obtenção do Título de Mestre (M. Sc.) em Sistemas Agroindustriais.

Aprovada em 06/07/2018


COMISSÃO EXAMINADORA



Antônio Fernandes Filho
Orientador



Natália Bitú Pinto
Examinador Externo



Anúbes Pereira de Castro
Examinadora Interna

POMBAL-PB
JULHO - 2018

RESUMO

Atualmente a saúde pública vivência um agravo à população vulnerável para as Doenças Crônicas Não Transmissíveis- DCNT's, o índice de elevação principalmente da Diabetes Mellitus- DM, cresce constantemente, o que de fato alerta para os pesquisadores a necessidade de estudar alternativas que facilitem o decréscimo. O consumo de alimentos considerados funcionais é uma indicação para estimular o processo digestivo na absorção de fibras solúveis e insolúveis. Porém vale salientar que nem sempre as fibras recomendadas para consumo, estão presentes em todos os compartimentos da fruta, no caso do maracujá a pectina é encontrada em sua casca, compartimento este utilizado para a fabricação da farinha do fruto de maracujá. O objetivo deste estudo foi analisar a caracterização físico-química da casca e albedo in natura do maracujá amarelo (*Passiflora, a P. edulis*) em função da capacidade de reduzir a glicose no sangue quando ingerida em forma de farinha, para torna-se um coadjuvante na redução do índice de Diabetes Mellitus. O estudo foi do tipo exploratório com procedimento técnico experimental e abordagem quantitativa, foram analisadas sobre duas formas, onde uma foi à casca in natura, e a outra o albedo in natura. A partir deste resultado percebe-se o quanto a pectina, torna-se importante na farinha a ser produzida. Levando-se em consideração que o albedo que está na casca do maracujá não deve ser removido, pois a pectina, fibra essa capaz de baixar o teor de glicemia, está concentrada nele. Diante do resultado percebe-se que existem alterações evidentes quanto aos componentes testados entre o albedo e a casca do maracujá, o que de fato se evidencia que para a transformação em farinha faz-se necessário utilizar ambos. Vendo esta perspectiva, percebe-se como se faz necessário a realização de estudos com dosagens diárias da farinha produzida pela casca e albedo do maracujá amarelo em seres vivos, para uma confirmação da dose necessária de consumo diário por diabetes tipo II, considerada segura e benéfica.

Palavras-chave: Ação. Glicose. Potencial terapêutico. Saúde Pública.

ABSTRACT

Currently the health publishes an aggravation to the population vulnerable to Chronic Noncommunicable Diseases - DCNTs, the index of elevation mainly of Diabetes Mellitus-DM, constantly grows, which in fact alert to the researchers the need to study alternatives that facilitate or decrease. The consumption of foods considered functional is an indication to stimulate the digestive process in the absorption of soluble and insoluble fibers. However, it is worth mentioning that not always the fibers recommended for consumption, are present in all compartments of the fruit, in the case of passion fruit pectin is found in its shell, this compartment is used to make the flour of the passion fruit. The objective of this study was to analyze the physico-chemical characterization of the bark and albedo in natura of the yellow passion fruit (*Passiflora*, a *P. edulis*) as a function of the ability to reduce glucose in the blood when ingested as flour, to become a contributing to the reduction of the Diabetes Mellitus index. The study was of the exploratory type with experimental technical procedure and quantitative approach, were analyzed on two forms, where one was to the shell in natura, and the other the albedo in natura. From this result one can see how much pectin becomes important in the flour to be produced. Taking into account that the albedo that is in the shell of the passion fruit should not be removed, because the pectin, fiber that is able to lower the glycemia content, is concentrated in it. In view of the result, it is possible to notice that there are obvious changes in the components tested between the albedo and the passionfruit peel, which in fact evidences that for the transformation into flour it is necessary to use both. Seeing this perspective, it is necessary to carry out studies with daily dosages of flour produced by the peel and albedo of yellow passion fruit in living beings, in order to confirm the necessary dose of daily consumption of type II diabetes, considered safe and beneficial.

Keywords: Action. Glucose. Therapeutic potential. Public health.

AGRADECIMENTOS

Agradecer é algo bastante significativo, quando expressamos a verdadeira convicção de que somos dependentes, um do outro, e que o nosso universo está literalmente ligado a várias pessoas. Hoje tenho a certeza que o Senhor Jesus Cristo sempre esteve comigo nesta caminhada e para iluminar o meu trajeto, envio-lhe seus anjos preciosos como meu guia, por isso que me orgulho da iluminação vinda dos meus pais, esposo, irmãos, sobrinhos, familiares, amigos, colegas de trabalho e mestres, com especial ao meu orientador Antônio Fernandes Filho.

Sim! Vocês foram e sempre serão o meu refúgio e fortaleza para conseguir alcançar os meus objetivos de vida. Muitas pessoas vivem a procura de alcançar o seu EGO, porém eu vivo a procura de mostrar, que só apenas submissa de quem realmente acredita no que sou capaz de alcançar para enriquecermos juntos.

Nívea Mabel de Medeiros

06 de julho de 2018

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	09
REVISÃO DE LITERATURA.....	12
Panorama dos aspectos que dimensiona o Diabetes Mellitus.....	12
Contextualização da <i>Passiflora edulis sims f. flavicarpa</i>: Origem, composição nutricional e potencial terapêutico.....	12
Avaliação antihipergliceminante da farinha produzida pela casca de maracujá amarelo.....	14
MATERIAIS E MÉTODOS.....	16
RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	17
CONCLUSÃO.....	24
REFERÊNCIAS.....	25

INTRODUÇÃO

Atualmente a saúde pública vivência um agravo à população vulnerável para as Doenças Crônicas Não Transmissíveis- DCNT's, o índice de elevação principalmente da Diabetes Mellitus- DM, cresce constantemente, o que de fato alerta para os pesquisadores a necessidade de estudar alternativas que facilitem o decréscimo. O Ministério da Saúde em um panorama realizado sobre a DM estima que o Brasil passe da 8ª posição, com prevalência de 4,6%, em 2000, para a 6ª posição, 11,3%, em 2030. Os fatores de risco relacionados aos hábitos alimentares e estilo de vida da população estão associados a este incremento na carga de diabetes globalmente (BRASIL, 2013).

Os autores Braga; Medeiros e Araújo, (2009), enfatiza que a *Diabetes mellitus* é uma doença crônica caracterizada pela presença de altos níveis glicêmicos, devido a distúrbios no metabolismo de lipídeos, carboidratos e proteínas ocasionados pela ausência ou deficiência na secreção de insulina pelas células β das ilhotas de Langerhans do pâncreas.

O papel dos profissionais de saúde neste contexto de preocupação com a saúde humana é exatamente instituir medidas de promoção, prevenção e alternativa de tratamento através de recursos naturais. Partindo desta suposição de tratamentos alternativos naturais, um método a ser utilizados é a pesquisa de fontes naturais que possam ser substituídos por tratamentos farmacológicos, a fim de facilitar a adesão e aceitação do tratamento.

Alguns autores relatam sobre a busca por produtos naturais para prevenção e tratamento de doenças, como o diabetes, vem crescendo a cada dia, o que tem impulsionado as pesquisas referentes ao potencial funcional de muitos alimentos (LIMA et al., 2012). Atualmente, a busca por alimentos mais saudáveis e de baixo valor calórico tem sido estudada para pesquisa e desenvolvimento de novos produtos a base de frutas e derivados que além de nutrir auxiliam na prevenção e controle de doenças como, diabetes, obesidade, hipertensão ou mesmo preocupação com a estética corporal (SILVA et al., 2012).

O fruto do maracujá da família *Passifloraceae*, gênero *Passiflora* e espécie *edulis Sims f. flavicarpa* já bastante estudada pelos pesquisadores brasileiros, com finalidade de tratamento alternativo para o controle glicêmico e do colesterol,

desenvolvimento sustentável, levantamento de alimento funcional. O tipo de espécie geralmente utilizado é pelo fato de no Brasil ser bastante produzido, na agricultura e indústrias agroindustriais. Para Zeraik et al., (2010) o maracujá-azedo ou amarelo (*P. edulis fo. flavicarpa*) é o mais cultivado e comercializado no país devido à qualidade de seus frutos, apresenta uma série de características consideradas superiores ao maracujá roxo, tais como: maior tamanho do fruto, peso, teor de caroteno, acidez total, resistência a pragas e maior produtividade por hectare.

O consumo de alimentos considerados funcionais é uma indicação para estimular o processo digestivo na absorção de fibras solúveis e insolúveis. Porém vale salientar que nem sempre as fibras recomendadas para consumo, estão presentes em todos os compartimentos da fruta, no caso do maracujá a pectina é encontrada em sua casca, compartimento este utilizado para a fabricação da farinha do fruto de maracujá.

Em relação aos subprodutos da indústria de sucos, o principal é a casca do fruto, para a qual foi demonstrada uma grande riqueza de substâncias em sua composição, especialmente fibras solúveis e ácidos- γ - amino-butírico (BRAGA; MEDEIROS; ARAÚJO, 2009). A pectina vem sendo empregada também como, fibra dietética solúvel por apresentar efeitos fisiológicos benéficos ao organismo humano, tais como redução do nível de glicose (SILVA; BARROZO, 2015).

Para Lima et al., (2012), a casca e o mesocarpo de outra espécie do gênero *Passiflora*, a *P. edulis*, tem sido utilizada como auxiliar no tratamento do diabetes, devido seu alto teor de fibras, principalmente de fibra solúvel, pectina as quais tem se mostrado efetivas como adjuvantes no tratamento do diabetes. E Santos; Souza; Aguiar, (2013), corrobora que a casca de maracujá representa 52% da composição mássica da fruta, não pode mais ser considerada como resíduo, uma vez que suas características e propriedades funcionais podem ser utilizadas para o desenvolvimento de novos produtos.

Segundo Silva et al., (2012) a casca do maracujá apresenta grande quantidade de vitaminas, minerais, proteínas e pectina, sendo que suas concentrações variam de acordo com o estágio de maturação do fruto. A pectina é uma fibra solúvel que dificulta a absorção de carboidratos e gorduras pelo organismo, reduz a taxa glicêmica e os níveis de LDL-c.

O desenvolvimento sustentável é norteado pelo crescimento econômico, preservação do meio ambiente e o desenvolvimento social. Assim é necessário que se realize um contexto que alcance estas três vertentes.

O estudo se norteia pela seguinte indagação: Qual será a caracterização físico-química de amostras in natura da casca e do albedo do maracujá amarelo e seus componentes capazes de reduzir a glicose no sangue quando ingerida em forma de farinha? A apologia do estudo se expressa por conter subsídio que contextualização um possível avanço na saúde pública, assim como uma alternativa para qualidade de vida, traçando uma informação comprobatória científica.

O objetivo deste estudo foi analisar a caracterização físico-química da casca e albedo in natura do maracujá amarelo (*Passiflora, a P. edulis*) em função da capacidade de reduzir a glicose no sangue quando ingerida em forma de farinha, para torna-se um coadjuvante na redução do índice de Diabetes Mellitus.

REVISÃO DE LITERATURA

Panorama dos aspectos que dimensiona o Diabetes Mellitus

Visto que a Diabetes Mellitus -DM, é uma doença que acomete bastante a população, possuiu fatores desencadeantes variáveis, sintomatologia diferenciada e incidência e prevalência epidemiológica, pressupõe assim a necessidade de se contextualizar a mesma, através de um panorama que busque sintetizar o nível situacional da doença atualmente.

Partindo desta subjeção, compreende a importância e relevância que se predomina, quando a diabetes mellitus passa a ser o foco em estudo. Segundo Cobas e Gomes (2010), nas ultimas décadas, o DM tem se tornado um sério e crescente problema de saúde publica, devido ao aumento de sua prevalência. Em 2013, a Pesquisa Nacional de Saúde – PNS estimou que, no Brasil, 6,2% da população com 18 anos ou mais de idade referiram diagnóstico médico de diabetes, sendo de 7,0% nas mulheres e de 5,4% nos homens. Em relação à escolaridade, observou-se maior taxa de diagnóstico de diabetes (9,6%) entre os indivíduos sem instrução ou com ensino fundamental incompleto. Em relação à idade, as taxas variaram de 0,6% para a faixa etária de 18 a 29 anos a 19,9% para a de 65 a 74 anos. Não foram verificados resultados estatisticamente distintos entre brancos, pretos e pardos (IBGE apud Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes, 2016).

O Ministério da Saúde alerta estimado que o Brasil passe da 8ª posição, com prevalência de 4,6%, em 2000, para a 6ª posição, 11,3%, em 2030. Os fatores de risco relacionados aos hábitos alimentares e estilo de vida da população estão associados a este incremento na carga de diabetes globalmente (BRASIL, 2013). Existem vários fatores que predisõem ao aparecimento dos sinais e sintomas, que identificam um aumento glicêmico desorganizado, acometendo a pessoa, seja idosa, adulta ou criança, a ocorrência da disfunção metabólica diabética.

Contextualização da *Passiflora edulis sims f. flavicarpa*: Origem, composição nutricional e potencial terapêutico.

É no território Brasileiro que é produzido e cultivado uma das maiores quantidades de frutas mundialmente, sendo assim há uma maior geração de resíduos

agroindustriais, fazendo-se necessário ampliar os estudos desses resíduos para um possível aproveitamento. Dentre as frutas produzidas no Brasil, temos o *Passiflora edulis f. flavicarpa*, que é rico em minerais, vitaminas e fibras e sua produção é responsável por gerar uma grande quantidade de subprodutos como cascas e sementes, que podem ser reaproveitados (SILVA, 2015)

Desde muito tempo a *passiflora edulis f. Flavicarpa* faz parte do cotidiano do homem. Originada da América do Sul, o gênero *Passiflora* é considerado como o mais importante dentre cerca de 400 espécies, espalhadas por diversas regiões no mundo todo.

Esse gênero pertence à família Passifloraceae, na qual estudiosos estimam, que exista cerca de 530 espécies nativas da América tropical, desde o sul dos Estados Unidos, México e América Central até o Sul da América do Sul (NASCIMENTO e GAMA, 2015).

Distribuídas em várias regiões mundialmente, aproximadamente de 90% das 400 espécies do gênero *Passiflora* são provenientes das regiões tropicais e subtropicais do Universo, sendo que no território Brasileiro há uma distribuição geográfica no Centro-Norte, onde podem encontrar pelo menos 79 linhagens diferentes (ZERAİK et al., 2010).

O *Passiflora edulis f. Flavicarpa* é conhecido popularmente como maracujá, que por sua vez é originado da palavra “maraú-va”, onde para o povo indígena, quer dizer fruto de sorver”, que exprime “beber vagarosamente”. Dentre os tipos existentes de maracujá, o *Passiflora edulis flavicarpa* Degener, conhecido popularmente como tipo amarelo é formado por 5 estruturas, o pedúnculo, epicarpo, mesocarpo, endocarpo ou polpa e as sementes (NASCIMENTO, CARVALHO e GAUDEANO, 2013).

O maracujá tem várias utilidades e pode ser consumido de várias formas, sendo o mais frequente o na forma de sucos. Em virtude de suas propriedades medicinais, o maracujá foi apontado como uma fruta de pomar doméstico durante muitos anos, sendo o Brasil o maior produtor global de maracujá-amarelo, tendo em vista que o cultivo dessa fruta tem ampliado rapidamente. Foi em meados da década de 70, que o Brasil começou a adentrar na lista dos principais produtores de maracujá. O crescimento da produção é consequência da globalização e do avanço tecnológico (MELETTI, 2011).

O cultivo do maracujá é feito em pequenas propriedades, sendo boa parte em áreas de 3 a 5 hectares. Com o cultivo do maracujá, os pomares passaram a ser importantes, tendo a fixação da mão de obra rural, porém no decorrer do tempo fez-se necessário uma atenção maior no controle de cultivo e produção da fruta nos pomares,

levando em consideração que os mesmos foram afetadas por pragas e doenças (MELETTI, 2011).

O consumo do Maracujá bem como de outras frutas tem se ampliado cada dia mais. De acordo com Silva et al. (2012), nos dias de hoje tem se percebido uma maior procura por alimentos saudáveis e naturais, onde a produção de produtos derivados de frutas tem se ampliado cada vez mais, levando em consideração que além nutrir, exerce grande influência na precaução e controle de diversas patologias como hipertensão arterial, diabetes mellitus e obesidade.

Com uma importante composição nutricional, as estruturas do maracujá dão origem a vários produtos, como por exemplo, a casca do maracujá que é composta por uma significativa quantidade de vitaminas, minerais, proteínas e pectina, onde essa composição vai depender do tempo de maturidade da fruta. A casca do maracujá é rica em niacina (vitamina B3), ferro, cálcio, fibras e fósforo pode dá origem a uma farinha que pode ser usada para fins fitoterápicos (ZERAİK et al., 2010).

A inclusão de produtos naturais no tratamento e cura de sinais e sintomatologias de doenças, existe desde muito tempo, a partir do momento em que o homem começou a usar esses produtos para seu próprio benefício e apesar das conquistas na medicina moderna, a fitoterapia continua sendo utilizada, diante disso estima-se que, de 25% a 30% de todas as drogas avaliadas como agentes terapêuticos são produzidos de produtos naturais (NASCIMENTO; GAMA, 2015).

Segundo Zeraik e seus colaboradores (2010), muitas substâncias presentes nas estruturas do maracujá, em especial na polpa e na casca, podem trazer benefícios para saúde do indivíduo, pois exercem ação antioxidante, anti-hipertenso, contribuem para a redução da taxa de glicose e colesterol do sanguíneo.

Avaliação antihipergliceminante da farinha produzida pela casca de maracujá amarelo

Indivíduos diabéticos devem ter um cuidado redobrado com a saúde, tendo em vista as complicações da doença, sendo assim de acordo com Braga, Medeiros e Araújo (2010) a busca por produtos e alimentos alternativos que contribuam na prevenção do surgimento *diabetes mellitus* e no controle da glicemia no sangue, evitando o surgimento de complicações tem aumentado ultimamente. Uma alimentação saudável tem sido uma opção importante para o controle glicêmico, além disso tem se usado cada

vez mais a fitoterapia, e de acordo com estudos os derivados do *passiflora edulis f. Flavicarpa* têm função importante nesse controle.

Pesquisas realizadas concluíram que os extratos secos da casca de maracujá amarelo apresentam desempenho satisfatório no controle da glicemia no tratamento do *diabete mellitus tipo II*, isso se deve provavelmente pela presença de um alto teor de pectina presente na casca do maracujá, essa substância é completamente degradável no organismo, e conseqüentemente contribui na redução dos níveis de glicose e colesterol no sangue (RAMOS,2004 *apud* ZERAIK et al., 2010).

Sendo assim, ultimamente a pectina tem sido cada vez mais utilizada como fibra dietética solúvel, pois tem ação fisiológica positiva no organismo humano, tendo em vista que influencia na diminuição das taxas de colesterol, lipoproteínas, ácidos biliares e glicose (SILVA, 2015).

Para controle da glicêmica no sangue, aconselha-se um equilíbrio no consumo de carboidratos, sendo assim alguns autores dizem que o melhor meio para a obtenção destes nutrientes são as fibras hidrossolúveis, que tem como mecanismo de ação a redução da absorção da glicose pós as refeições, através do esvaziamento gástrico (BRAGA; MEDEIROS; ARAÚJO, 2010).

Ainda de acordo com os autores supracitados, dentre as fibras solúveis, a pectina presente na casca do maracujá, considera-se como uma substância importante por atuar “como adjuvante na redução dos níveis de colesterol e glicemia, e apresentando ainda atividade anticancerígena e imunoestimulatória”.

Com estruturas ricas em substâncias importantes, o possível mecanismo de ação hipoglicemiante do maracujá, pode esta relacionada à quantidade significativa de fibras solúveis em sua casca e conseqüentemente quando ingeridas pelo individuo diabético formam um gel na parede intestinal, alterando a absorção da glicose (KRAHN, et al. 2008).

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi do tipo exploratório com procedimento técnico experimental e abordagem quantitativa. O método experimental consiste, especialmente, em submeter os objetos de estudo à influência de certas variáveis, em condições controladas e conhecidas pelo investigador, para observar os resultados que a variável produz no objeto (PRADONOV; FREITAS, 2013). A caracterização físico-química da casca e albedo do maracujá amarelo foi realizada no Laboratório de Análise de Alimentos da Universidade Federal de Campina Grande do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar- UFCG/CCTA, no município de Pombal – PB. A tabulação dos dados obtidos ocorreu pelo programa Microsoft Office Excel 2010, e submetidos a análise de variância para amostras independentes (ANOVA). A casca de maracujá amarelo do tipo *Passiflora edulis Sims f. flavicarpa*; foram analisadas sobre duas formas, onde uma foi à casca in natura, e a outra o albedo in natura, as análises analisadas foram: umidade (%), cinza (%), açúcares redutores, açúcares totais, pectina, compostos fenólicos totais, pH, °Brix (SST), acidez total titulável, a partir das análises bromatológica dos alimentos, através da composição centesimal das amostras realizadas, a metodologia analítica aplicada foi conforme rege o Instituto Adolfo Lutz, onde a pectina foi analisada pela determinação quantitativa por gravimetria.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As amostras obtidas foram triplicadas para que pudessem nos oferecer à média e o seu desvio padrão. Para realização da análise, foi se utilizado a casca in natura do maracujá amarelo (*Passiflora edulis sims f. flavicarpa*) e do albedo in natura, extraído do interior da casca do maracujá. A escolha de se utilizar as duas amostras separadamente se deu pelo fato de ambas possuírem componentes considerados importantes para ocorre à ação anti-hiperglicemiante, após serem transformados em farinha. É imprescindível que a população portadora do Diabetes Mellitus tipo 2, reaproveite as cascas do maracujá, transformando-a em farinha, sem remover o albedo contido em seu interior. Para que haja uma eficiência na ação desejada da farinha, faz se necessário reconhecer que não apenas a casca possui concentração suficiente para reduzir a glicose.

A casca do maracujá, subproduto da indústria de sucos e polpas, poderia ser utilizada como fonte de fibras. Sua incorporação na formulação de alimentos deve atentar as suas características físicas, químicas e sensoriais, para garantir seu melhor aproveitamento e aceitação entre os consumidores (CAZARIN et al., 2014).

Para o Instituto Adolfo Lutz (2008), em sua 1ª edição digital sobre métodos físico-químicos dos alimentos, ressalta que, a análise bromatológica, dentro do contexto da química analítica aplicada, desempenha importante papel avaliador da qualidade e segurança dos alimentos. Em determinados momentos, a sua utilização torna-se decisiva para equacionar e resolver problemas de saúde pública e também para definir e complementar ações de vigilância sanitária. Atua, também, como coadjuvante nas inovações tecnológicas de alimentos. Assim percebeu-se a importância em se analisar os componentes naturais que foram utilizados no intuito de se alcançar o objetivo proposto.

A análise da pectina foi realizada através da amostra do albedo in natura. Nesta amostra ocorreu através de triplicações, onde por mg de ácido péctico/100g de amostra, obteve-se o seguinte resultado: o albedo 1 - 9,940; albedo 2- 10,296; albedo 3- 10,954, no gráfico1 teremos o resultado da media da triplicação. Segundo a Food Ingredients Brasil – FiB (2014), a pectina faz parte da dieta humana desde a origem do homem. Foi avaliada e declarada como inofensiva do ponto de vista toxicológico, pelo JECFA (Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives). Não foi estabelecida nenhuma IDA (Ingestão Diária Aceitável) para as pectinas, o que significa que do ponto de vista toxicológico não existem limitações no seu uso.

Para encontrar o teor da pectina no albedo a amostra passou por um processo físico-químico pela determinação quantitativa por gravimetria. Na tabela abaixo apresenta como se procedeu esta análise

Tabela 1: Análise do albedo para determinação da pectina

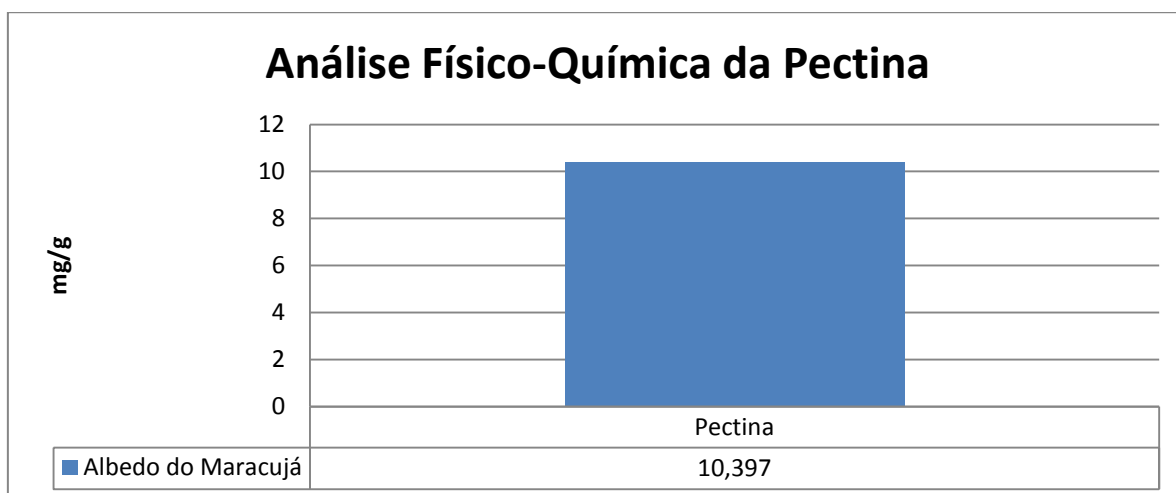
Maracujá	Tara do cadinho	Massa da amostra	Cadinho com amostra seca	Amostra seca	Deácido péctico	Ácido péctico
Albedo 1	93,0858	30,1806	93,0888	0,003	0,010	9,940
Albedo 2	101,3168	30,109	101,3199	0,0031	0,010	10,296
Albedo 3	96,0423	30,1254	96,0456	0,0033	0,011	10,954

Fonte: Pesquisa, 2017

Para Pita e Rebouças (2012) em estudo físico-químico de duas espécies de maracujá, obteve como conclusão, que as frutas representam um dos principais grupos de alimentos responsáveis pelo fornecimento de vitaminas e minerais. Correspondem ainda aos alimentos in natura mais ricos em compostos responsáveis pela sensação agradável do aroma. Destes compostos, a indústria de alimentos utiliza como recurso para a fabricação de novos produtos. Considerando que as cascas podem ser fontes alternativas de alimentos, a casca do maracujá vem sendo estudada devido seu alto teor nutritivo sendo consumido através da fabricação da farinha.

Partindo deste predisposto realizamos uma análise quanto o teor de pectina encontrada no albedo, já que a mesma representa uma das fibras solúveis responsáveis pela redução de glicose, quando absorvida e metabolizada no organismo humano.

Gráfico 1: Amostra in natura do Albedo para a Pectina



Fonte: Pesquisa, 2017

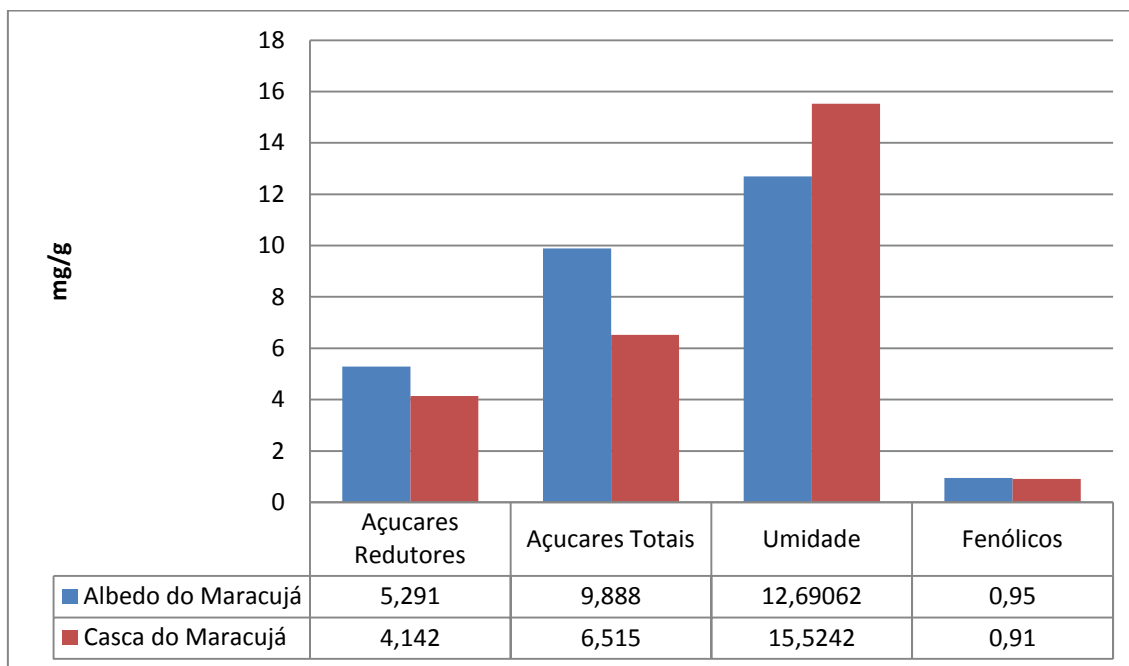
A partir deste resultado percebe-se o quanto a pectina, torna-se importante na farinha a ser produzida. Levando se em consideração que o albedo que está na casca do maracujá não deve ser removido, pois a pectina, fibra essa capaz de baixar o teor de glicemia, está concentrada nele. Para Medeiros et al. (2009), a casca de maracujá é rica em pectina, uma fração de fibra solúvel capaz de ligar-se à água e formar compostos de alta viscosidade, conferindo-lhe efeitos fisiológicos peculiares. É perceptível que os estudos exaltam a composição da pectina na casca do maracujá, porém não ressalta que a concentração da fibra solúvel com capacidade de ação anti-hiperglicemiante, está no albedo, o que nos faz alertar a não o removes quando forem transformar a casca em farinha.

Para uma melhor compreensão quanto à necessidade de se obter na farinha da casca do maracujá uma fibra dietética com capacidade de se reduzir o numero sérico de glicose no sangue, é preciso conhecer os benefícios que a mesma produz quando absorvida pelo organismo. A fibra da dieta é uma parte não digerível do alimento vegetal, a qual resiste à digestão e absorção intestinal, porém com fermentação completa ou parcial no intestino grosso. Com base na sua solubilidade, as fibras podem ser classificadas em fibras solúveis e insolúveis. As fibras solúveis incluem as pectinas, gomas, mucilagens e polissacarídeos de armazenagem (MIRANDA, et al., 2014).

Para Lage; Guerra e Pelogia (2014) A casca de maracujá amarelo (*Passiflora edulis Sims f. flavicarpa Degener*) é rica em pectina, fibra solúvel capaz de ligar-se à água e formar compostos de alta viscosidade, conferindo-lhe efeitos fisiológicos

peculiares, a hidratação da fibra ocorre pela absorção de água à sua superfície ou pela incorporação ao interstício macromolecular, na mucosa intestinal há formação de uma camada gelatinosa, que altera a difusão e absorção de nutrientes. É a partir deste fator que ocorre a redução do índice de glicose presente no sangue.

Gráfico 2: Amostra in natura do albedo e da casca do maracujá triplicada- Análise Físico –Química 1.



Fonte: Pesquisa, 2017

No gráfico 2, foi realizado a composição correspondente a o albedo e a casca do maracujá separadamente quanto a os açúcares redutores, açúcares totais, umidade e fenólicos. Diante do resultado percebe-se que existem alterações evidentes quanto aos componentes testados entre o albedo e a casca do maracujá, o que de fato se evidencia que para a transformação em farinha faz se necessário utilizar ambos. O albedo apresentou uma concentração maior nos açúcares redutores e totais. Já a casca do maracujá apenas apresentou uma concentração mais elevada na unidade. Para que um alimento esteja em boas condições para consumo, é preciso conter algum tipo de açúcares em sua composição.

É imprescindível que haja pouco índice de açúcar quando a casca de maracujá seja transformada em farinha, já que a sua ação tem a função de reduzir os níveis de

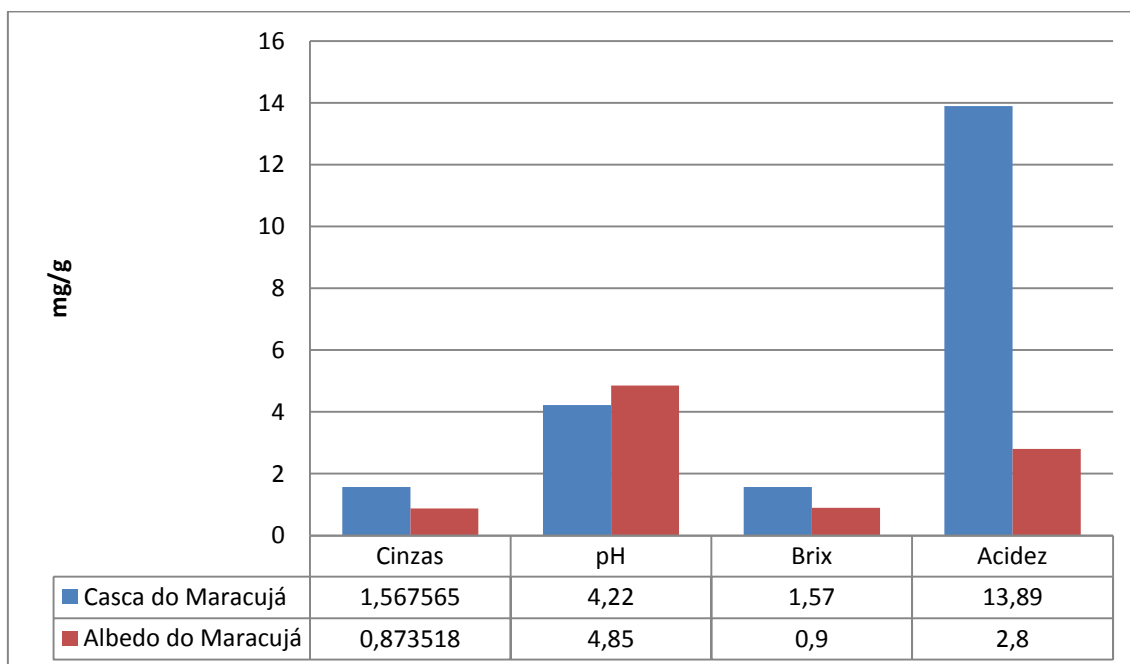
glicose no sangue. A análise dos açúcares nos alimentos tem alta importância no controle de qualidade dos produtos finais.

O fato de os açúcares possuírem diferentes poderes de dulçor influencia diretamente no sabor e no aroma dos produtos. O conhecimento da composição dos açúcares em uma solução (tipo e concentração) possibilita determinar o melhor momento para o uso de uvas na produção de sucos, néctares e vinhos, dentre outros produtos alimentícios, e auxilia no controle de qualidade que é imposto pela legislação, que muitas vezes limita concentrações de sacarose, e também desmascara qualquer produto adulterado, que deveria originalmente conter somente açúcares naturalmente presentes, mas que talvez possa ter sofrido adição de sacarose e posteriormente ter sido rotulado como livre de adição deste açúcar (DORNEMANN; FACCIN, 2016).

Percebe-se que o albedo que compõe o maracujá (*Passiflora edulis sims f. flavicarpa*) estudado possui a pectina, fibra solúvel capaz de reduzir glicose no sangue, porém também encontra-se em sua composição quantidades de açúcares maiores dos que compõem a casca in natura do fruto. Para Santos; Gemmer e Oliveira (2016), os monossacarídeos são conhecidos também como açúcares redutores (AR), pois em sua estrutura química possuem um grupo de aldeído ou cetona que ficam livres em solução aquosa e são capazes de reduzir o bromo (Br₂). Logo, os demais açúcares, como os dissacarídeos e os oligossacarídeos, são conhecidos como não redutores (ANR), pois não possuem aldeídos ou cetonas livres em soluções aquosas, as quais são capazes de reduzir o bromo.

Enquanto a umidade e os fenólicos obtidos na casca do maracujá, torna-se importante para a transformação em farinha, pois os autores Cazarin et al. (2014), relatam que a farinha obtida da moagem da casca do maracujá (*P. edulis*) apresentou teor de umidade considerável, a qual promove proteção à farinha contra alterações microbiológicas, visto que o crescimento bacteriano. Aos compostos fenólicos encontrados na casca do maracujá, têm sido atribuídos efeitos anti-inflamatório e anti-hipertensivo. Os compostos fenólicos vitexina, isovitexina, isoorientina e apigenina, previamente encontrados na casca do maracujá de distintas espécies. É a partir da presença destes compostos que se intensifica a eficácia do reaproveitamento da casca do fruto para obter uma ação da farinha produzida.

Gráfico 3: Amostra in natura do albedo e da casca do maracujá triplicada- Análise Físico –Química 2



Fonte: Pesquisa, 2017

No gráfico 3, foi realizada a composição correspondente a casca do maracujá e o albedo separadamente quanto, a cinzas, pH, Brix e acidez. Observou-se que a casca do maracujá possui um elevado índice de acidez, o que provavelmente seja o aspecto correspondente a conseguir controlar a absorção dos demais nutrientes. A utilização de farinha de casca de maracujá na dieta possui o poder de ajudar em tratamentos com diabéticos e dislipidêmicos já que possui o efeito no controle da glicemia e controle do colesterol LDL.

Estudos revelam que os teores de cinzas na casca de maracujá, estão significativos com o avanço da maturação do fruto, o que demonstra que a casca utilizada na análise encontrava-se amadurecida o suficiente para ser reaproveitada para obtenção da transformação em farinha.

Apesar de todos estes componentes analisados estarem convenientes ao que a literatura descreve quanto a um fruto considerado maduro para consumo, é importante ressaltar que a realização da sua análise concretiza, que a parte da casca do maracujá que provavelmente seria descartada, pode sim ser transformada em uma alternativa de alimentos funcionais.

Para Nascimento e Gama (2015), Considerando o grande número de trabalhos publicados sobre a utilização da espécie *P. edulis* f. *flavicarpa* (maracujá- amarelo) no Brasil, tanto para produção de suco, quanto na forma de chá, ou como componentes ativos em preparações farmacêuticas, torna-se relevante um melhor conhecimento do uso tanto químico quanto farmacológico da espécie.

Estudos também apresentaram benefícios quanto o teor de ácido encontrado na casca do maracujá por prevenir risco de convulsão. Para Nascimento et al. (2013), também foi encontrado nesse extrato da casca, o ácido gama-aminobutírico (GABA), que é o principal neurotransmissor inibidor da transmissão pré-sináptica no sistema nervoso central (SNC); a falta da síntese do GABA ou o bloqueio de seus neurotransmissores no SNC, resulta em estimulação intensa, manifestada por convulsões generalizadas.

É importante ressaltar que esse dado sobre a acidez possuir uma ação anticonvulsante torna-se imprescindível para os diabéticos que fazem a ingestão da casca e albedo do maracujá em forma de farinha, pois é previsível o risco de convulsão em caso de uma hipoglicemia, caso ocorra uma ingestão diária exagerada.

Existem muitos relatos quanto à presença de ácidos no fruto do maracujá no qual está sendo realizado a análise físico-química, o que revela a concentração de acidez em sua casca, o que relativamente não interfere na sua ação anti-hiperglicêmica. Em uma pesquisa realizada por Zeraik et al. (2010) Ácidos não voláteis foram detectados no suco de maracujá da variedade roxa e amarela. Foram encontrados os ácidos cítricos, málico e láctico, além de, em menores proporções, os ácidos malônico, succínico, ascórbico e galacturônico, confirmando que tanto a variedade roxa quanto a amarela são ácidas.

CONCLUSÃO

A composição e as propriedades físico-químicas da casca do maracujá e do albedo in natura podem explicar a importância de utilizá-los na transformação em farinha, como um método de reaproveitamento, assim como uma tentativa de se reduzir o nível de glicose no sangue dos portadores de Diabetes Mellitus. Em sua análise confirma a presença de fibra solúvel do tipo pectina, que possui uma capacidade de ser absorvida pelo organismo e de sintetizar o metabolismo intestinal não permitindo que os açúcares presentes sejam transformados em glicose.

Essa caracterização físico-química é considerada marcante para os aspectos que impulsionou a realização do estudo, ajudando a indústria de alimentos a reconhecer que um fruto pode ser reaproveitado, para obtenção de outros produtos de boa qualidade, além de ofertar benefícios à saúde através de análises de possíveis alimentos funcionais, assim como sugerindo a transformação em farinha da casca e albedo do maracujá, para que possa ser um coadjuvante nos problemas de saúde pública evidenciado.

Vendo esta perspectiva, percebe-se como se faz necessário a realização de estudos com dosagens diárias da farinha produzida pela casca e albedo do maracujá amarelo em seres vivos, para uma confirmação da dose necessária de consumo diário por diabetes tipo II, considerada segura e benéfica.

REFERÊNCIAS

_____. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes- DSBD (2015-2016) / Adolfo Milech...[et. al.]; organização José Egidio Paulo de Oliveira, Sérgio Vencio - São Paulo: **A.C. Farmacêutica**, 2016.

_____. Instituto Adolfo Lutz (São Paulo). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos** /coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea -- São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

_____. Food Ingredients Brasil – FIB,. N° 29 Edição 2014, disponível em www.revista-fi.com

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Estratégias para o cuidado da pessoa com doença crônica** : diabetes mellitus / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – Brasília : Ministério da Saúde, 2013.

BRAGA, A.; MEDEIROS, T.P.; ARAÚJO, B.V. Investigação da atividade antihiperlipemizante da farinha da casca de *Passiflora edulis* Sims, Passifloraceae, em ratos diabéticos induzidos por aloxano. **Rev. Bras. Farmacognosia**. Braz. J. Pharmacogn. 20(2): Abr./Mai. 2010.

CAZARIN, C.B.B. et al. Capacidade antioxidante e composição química da casca de maracujá (*Passiflora edulis*). **Ciência Rural**, Santa Maria, v.44, n.9, p.1699-1704, set, 2014.

COBAS, R.A.; GOMES, M.B. Diabetes Mellitus. **Revista do Hospital Universitário Pedro Ernesto**, UERJ, 2010.

DORNEMANN, G.M.; FACCIN, D.J.L. **Comparação de Métodos para Determinação de açúcares Redutores e Não-redutores**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Engenharia, Departamento de Engenharia Química- Trabalho de Conclusão de Curso TCC. Porto Alegre-RS, 2016.

KRAHN, C.L.; BRAGA, A.; ZIMMER, A.R.; ARAÚJO, B.V. Avaliação do efeito da casca desidratada do maracujá (*Passiflora edulis*) e seu extrato aquoso na redução da glicemia em ratos diabéticos induzidos por aloxano. **Rev. Bras. Farm.**, 89(1), 2008.

LAGE, F.B.; GUERRA, H.M.M.; PELOGIA, N.C.C. Efeito da farinha da casca de maracujá no peso e no índice glicêmico de ratos. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo. v. 8. n. 44. p.84-91. Mar./Abril. 2014.

LIMA, E. S. et. al. Efeito hipoglicemizante da farinha do fruto de maracujá-do-mato (*Passiflora nitida* Kunth) em ratos normais e diabéticos. **Rev. Bras. Pl. Med.**, Botucatu, v.14, n.2, p.383-388, 2012.

MELETTI, L.M.M. Avanços na cultura do maracujá no Brasil. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal - SP, Volume Especial, E. 083-091, Outubro 2011

MIRANDA, G.S. et al. Efeito do consumo da aveia e farinha da casca de maracujá sobre a glicemia e lipemia em um grupo de voluntários. **Rev Ciênc Farm Básica Apl.**, 2014.

NASCIMENTO, M.C.B.S.; GAMA, C.Q.S. Estudo fitoquímico do maracujá-amarelo (*passiflora Edulis sims forma flavicarpa O. Deg. - Passifloraceae*) e Perfil cromatografico de sucos de maracujá. **Perspectivas da Ciência e Tecnologia**, v.7, n. 1, 2015.

NASCIMENTO, EMGC, ASCHERI JLR, CARVALHO CWP, GALDEANO MC. Benefícios e perigos do aproveitamento da casca de maracujá (*Passiflora edulis*) como ingrediente na produção de alimentos. **Rev Inst Adolfo Lutz**. São Paulo, 2013.

PITA, J.S.L; REBOUÇAS, T.N.H. **Caracterização físico-química e nutricional da polpa e farinha da casca de maracujazeiros do mato e amarelo**. Dissertação (mestrado)-Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos, área de concentração em Engenharia de Processos de Alimentos. Itapetinga –BA, 2102.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico** [recurso eletrônico] : métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2ª. ed. – Novo Hamburgo: Feevale, 2013

SANTOS, B.Q.C.; SOUZA, F.C.A.; AGUIAR, J.P.L. Efeito hipoglicêmico da farinha da casca do maracujá-domato (*passiflora cinccinata*) em ratos induzidos à diabetes. II Congresso de Iniciação Científica **PIBIC/CNPq** - PAIC/FAPEAM Manaus – 2013.

SANTOS, G.L.; GEMMER,R.E.; OLIVEIRA, E.C. Análise de açúcares totais, redutores e não-redutores em refrigerantes pelo método titulométrico de eynon-lane. **Revista Destaques Acadêmicos, Lajeado**, v. 8, n. 4, 2016.

SILVA, neiton carlos da; BARROZO, Marcos Antonio de Souza - **Desidratação de resíduos do processamento de maracujá-amarelo por diferentes metodologias**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química, 2015.

SILVA, C.M.R.; MANGABA, M.A.; FARINAZZI-MACHADO, F.M.V.; SHIGEMATSU, E. Elaboração de geleias mistas, nas formulações tradicional, light e diet a partir da casca do maracujá amarelo (*passiflora edulis flavicarpa degener*) - jun.2011. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR Campus Ponta Grossa - Paraná - Brasil ISSN: 1981-3686 / v. 06, n. 02: p. 770-780, 2012.

ZERAIK, M.L. et al. Maracujá: um alimento funcional?. **Revista Brasileira de Farmacognosia**. Brazilian Journal of Pharmacognosy 20(3): 459-471, Jun./Jul. 2010.

