

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E QUÍMICA DO ÓLEO DE PEQUI EXPOSTO A DIFERENTES CONDIÇÕES DE ARMAZENAMENTO

Renata Visconde BRASIL^{1,2}; Ângelo Luiz Fazani CAVALLIERI^{1,3};
Ana Luíza Macêdo COSTA^{1,4}; Maria Ássima Bittar GONÇALVES^{1,4}

renatavisconde@hotmail.com; angelo.lf.cavallieri@gmail.com

Palavras-chaves: óleo, pequi, caracterização química, armazenamento.

Introdução

Os frutos do pequizeiro (*Caryocar brasiliense* Camb.) são muito ricos em óleo, proteínas e carotenóides. Ferreira *et al.*, (1987) encontraram teores de óleo de 61,79% e 42,2% na polpa e na amêndoa, respectivamente, em frutos provenientes da região do Cerrado. O óleo é considerado de excelente qualidade, pois a maior parte está constituída por ácidos graxos insaturados. Os principais ácidos graxos no óleo da polpa de pequi são oléico e palmítico, 60% e 34%, respectivamente (AZEVEDO-MELEIRO & RODRIGUEZ-AMAYA, 2004). Eles representam boa parte da composição dos ácidos do óleo, sendo, portanto determinantes da sua qualidade. O ácido oléico é um ácido graxo monoinsaturado que é considerado fundamental pelas propriedades benéficas na redução da oxidação do LDL-colesterol, na forma aterogênica (ANGELIS, 2001), contribuindo assim na prevenção do desenvolvimento de doenças cardíacas. O óleo extraído do pequi tem várias aplicações na indústria alimentícia e cosmética (ARAUJO, 1995), além de aplicação terapêutica, onde tem sido usado contra a gripe e doenças pulmonares (SEPTÍMIO, 1994; SIQUEIRA, 1982). Existem estudos sobre a atividade antifúngica do óleo (PASSOS *et al.*, 2002) e seu efeito na redução de processos inflamatórios e na pressão arterial de corredores (MIRANDA-VILELA, 2009).

O termo óleo refere-se às substâncias insolúveis em água (hidrofóbicas), formadas principalmente por triglicerídeos. Os óleos são líquidos nas condições ambientes de temperatura e pressão ao nível do mar, e podem ser de origem vegetal, animal e mineral

¹ Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás (EAEA/UFG), Campus Samambaia - Rodovia Goiânia / Nova Veneza, Km 0 - Caixa Postal 131, CEP 74001-970, Goiânia, GO, Brasil. +55 62 3521-1530

² Aluna de Iniciação Científica, programa PIBIC 2010/2011 – Universidade Federal de Goiás (UFG)

³ Orientador, +55 62 3521-1614, **(trabalho revisado pelo orientador)**

⁴ Co-autor

(MORETTO & FETT, 1986). De acordo com a ANVISA (1989), considera-se "Óleo de Pequi" o produto constituído de glicerídeos de ácidos graxos obtidos, exclusivamente, por extração dos frutos do pequi, sem qualquer tratamento com solvente.

A qualidade do óleo de pequi, como a dos óleos vegetais, de uma maneira geral depende de vários fatores, tais como tipo de processamento, forma de armazenagem, exposição à luz e ao oxigênio do ar, adição de adulterantes (mistura com óleos mais baratos) (MORETTO & FETT, 1986), calor e umidade. Essa instabilidade propicia inúmeras reações de degradação, o que dificulta a conservação, fazendo com que o processo de armazenamento seja fundamental para a manutenção de sua qualidade (SIMÕES et al., 2004).

A extração do óleo de pequi, geralmente é feita com os frutos apanhados *in natura* (CASTANHEIRA, 2005). O processo utilizado para a extração é muito rudimentar e com baixa produtividade e qualidade. O óleo obtido é vendido nos centros de comercialização em Goiânia, CEASA (Centro de Abastecimento de Goiás) e mercados públicos a preços relativamente baixos (DEUS, 2008).

Sabe-se que os óleos comercializados em Goiânia-GO não têm controle de armazenagem no que se refere à incidência de luz, e de igual maneira, os rótulos desses produtos não possuem alertas quanto à armazenagem incorreta em presença de luz.

Apesar de já haverem estudos (GARCIA et al., 2007; BARBORA et al., 2009) sobre a influência da exposição do produto à luz na qualidade de óleos de pequi, não foram encontrados dados que relacionem o efeito das condições de tempo de armazenamento, próximas das características encontradas no mercado municipal de Goiânia, nas características químicas do óleo de pequi ali encontrado. Os resultados de uma pesquisa dessa natureza poderão contribuir na correta orientação dos comerciantes de Goiânia, no que se refere ao armazenamento correto dos óleos de pequi, visando à comercialização de óleos com boa qualidade e que apresentem, de fato, significativos teores dos componentes funcionais.

Objetivo

Em vista do exposto, o presente trabalho tem o objetivo de analisar as alterações físicas e químicas do óleo de pequi provenientes da exposição do óleo a diferentes condições de armazenagem comumente encontradas nos seus locais típicos de comercialização na cidade do Goiânia, GO (exposição à luz). Paralelamente, os óleos foram armazenados ao abrigo total de luz de forma a permitir se traçar uma comparação e relacionar a influência das condições

de armazenagem sobre as alterações físicas e químicas do produto, com particular atenção aos parâmetros relacionados à sua oxidação.

Metodologia

Ensaio preliminares e estudo exploratório no mercado municipal da cidade de Goiânia – GO

Foram realizadas várias visitas ao mercado municipal da cidade de Goiânia – GO (em torno de três visitas com espaçamento de duas semanas cada), com o objetivo de se realizar uma identificação dos pontos de venda dos óleos (estabelecimentos comerciais), e realizar uma entrevista com os vendedores destes estabelecimentos. O objetivo desta entrevista foi identificar a procedência do óleo de pequi nestes estabelecimentos comerciais (fornecedores), o tempo de retenção do produto nas prateleiras até a sua comercialização e as condições de exposição e armazenagem deste produto (tipos de embalagens, acondicionamento em prateleiras ou gôndolas de exposição, com ou sem exposição à luz ambiente). Além disso, foi verificada a condição de fornecimento de amostras em quantidade para análises regulares com o tempo de estudo.

Ensaio caracterização físicas e químicas e de estabilidade ao armazenamento

Após o trabalho de caracterização preliminar no mercado municipal de Goiânia-GO, foi identificado o principal fornecedor de óleo de pequi para a revenda fracionada nos principais estabelecimentos comerciais do Mercado. Considerando-se que não foi possível a aquisição de um lote único, com o mesmo tempo de exposição às condições de armazenamento encontradas no mercado municipal, e em quantidade suficiente para a realização das análises, optou-se pela compra direta de um lote único do óleo de pequi diretamente no fornecedor identificado como principal responsável pelo abastecimento do produto no mercado. Um lote de 50 litros de óleo de pequi foi adquirido da empresa Cerrado Goiano Produtos Alimentícios LTDA, localizado na cidade de Senador Canedo, arredores da cidade de Goiânia-GO.

O lote foi fracionado em garrafas tipo PET transparentes de 1 litro previamente higienizadas. O material transparente das embalagens foi selecionado por apresentar características de transparência à luz semelhante às observadas nas embalagens menores encontradas no mercado municipal de Goiânia. Uma fração das embalagens envolta em folhas de papel alumínio foi então armazenada em armário fechado, na temperatura ambiente e na

ausência total de luz por um período de até oito semanas. Outro lote das embalagens foi então exposto em prateleiras no laboratório de físico-química do setor de Engenharia de Tecnologia de Alimentos da Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos da UFG. Estas embalagens foram totalmente expostas à luz ambiente do laboratório e armazenadas próximas a janelas, de maneira semelhante ao observado para os produtos de óleo de pequi identificados nos ensaios preliminares de observação no mercado Municipal de Goiânia.

Para permitir comparação posterior, foram realizadas análises químicas, em quintuplicata, antes do fracionamento do lote de óleo (iniciais), de modo que o mesmo não sofresse influência do tipo de armazenamento e posterior à armazenagem com espaçamento de duas semanas entre as mesmas. A avaliação incluiu os índices de acidez, de peróxidos, de saponificação e de iodo. Antes de cada análise foi necessário aquecer levemente o óleo, com o auxílio de um banho, para que a amostra ficasse totalmente líquida.

Análises químicas

Índice De Acidez

A determinação do índice de acidez foi realizada seguindo a metodologia A.O.C.S. (1993), solubilizando-se 28,2 g da amostra em 50 mL de éter etílico 95%, utilizando como solução titulante o hidróxido de sódio 0,1 mol/L até o aparecimento de cor rósea clara. Foi preparada uma determinação em branco da mesma forma que a amostra e foram anotados os volumes gastos de hidróxido de sódio 0,1 mol/L nas titulações da amostra e branco.

Índice De Peróxido

A determinação do índice de peróxido também seguiu a metodologia A.O.C.S. (1993), solubilizando 5 g da amostra em 30 mL de solução de ácido acético – clorofórmio (3:2 v/v) e 0,5 mL de solução saturada de iodeto de potássio, deixando em repouso por exatamente 1 minuto. Em seguida, foram adicionados 30 mL de água destilada e 0,5 mL de solução indicador de amido, utilizando como solução titulante o tiosulfato de sódio 0,01 mol/L até o desaparecimento da cor (amostra transparente). Foi preparada uma determinação em branco da mesma forma que a amostra e foram anotados os volumes gastos de tiosulfato de sódio 0,01 mol/L nas titulações da amostra e branco.

Índice De Saponificação

A determinação do índice de saponificação seguiu a metodologia A.O.C.S. (1993), solubilizando-se 2 g de amostra em 25 mL de solução alcoólica de hidróxido de potássio 0,5 mol/L, aquecendo a solução em refluxo por 30 minutos, e titulando-a com ácido clorídrico 0,5

mol/L até o aparecimento da cor rosa. Foi preparada uma determinação em branco da mesma forma que a amostra e foram anotados os volumes gastos de ácido clorídrico 0,5 mol/L nas titulações da amostra e branco.

Índice De Iodo

A determinação do índice de iodo foi realizada pelo método de Wijs, descrito pela metodologia A.O.C.S. (1993), solubilizando-se 0,25 g de amostra em 10 mL de tetracloreto de carbono e 25 mL solução de Wijs, deixando-a em repouso ao abrigo de luz e à temperatura ambiente durante 30 minutos. Em seguida foram adicionados 10 mL de solução de iodeto de potássio 15% e 100 mL de água recentemente fervida e fria, sendo titulada com tiosulfato de potássio 0,1 mol/L até o aparecimento de uma fraca coloração amarela. Adicionou-se ainda 1 mL da solução indicadora de amido 1%, continuando-se a titulação até o completo desaparecimento da cor azul. Foi preparada uma determinação em branco da mesma forma que a amostra e foram anotados os volumes gastos de tiosulfato de potássio 0,1 mol/L nas titulações da amostra e branco.

Análise estatística dos dados

Diferenças significativas ($p < 0,05$) entre as características físicas e químicas das amostras (tempo de armazenamento e tratamento, com ou sem exposição à luz) foram determinadas por análise de variância e as comparações entre os valores médios foram avaliadas pelo teste de Tukey. As análises estatísticas foram realizadas usando o software STATISTICA 6.0 (Statsoft Inc., Tulsa, USA).

Resultados e Discussões

Ensaio preliminares

Pôde-se observar com as visitas ao mercado municipal de Goiânia – GO que os óleos de pequi comercializados estavam sendo armazenados em exposição à luz, e até mesmo ao sol, dependendo da hora do dia e da localização da banca de venda. O produto era comercializado, em pequenas garrafas plásticas ou vidro (150 mL) e grande parte dos comerciantes afirmaram não ter controle em relação à exposição à luz durante o tempo de armazenagem dos frascos na banca de comercialização, e afirmaram que a procedência dos óleos era a mesma.

As marcas dos óleos de pequi eram diferenciadas em relação à empresa responsável pela embalagem desses óleos. No entanto, em uma pequena fração das bancas e estabelecimentos consultados, foi afirmado pelo vendedor ou responsável do estabelecimento,

que a procedência do material era variável ao longo do ano e que não era possível afirmar a procedência de cada embalagem ou lote de produto disponível na banca de venda, uma vez que os lotes eram misturados no estoque. Este fato demonstrou um baixo nível de especialização e conhecimento dos vendedores sob as condições adequadas de armazenamento destes óleos.

Os vendedores também informaram que a retenção do produto na prateleira era variável, podendo chegar a um período de até dois meses.

Por não terem uma venda muito acentuada do óleo de pequi, os comerciantes não ofereciam a venda em larga escala. Por isso, os estoques eram relativamente pequenos, não sendo superior ao número de cinco embalagens em exposição na prateleira, dependendo da banca consultada.

Desta maneira, concluiu-se que era inviável a aquisição de um lote regular de óleo de pequi a partir das bancas de comercialização no mercado municipal de Goiânia, uma vez que não foi encontrado um fornecedor disposto a estabelecer uma parceria de fornecimento contínuo do produto exposto na banca de comercialização. Em virtude disso, foram estabelecidos contatos com os fornecedores informados pelos comerciantes do mercado municipal de forma a realizar a compra direta de um lote de produto, em quantidade suficiente para a pesquisa, e simular as condições de armazenamento em laboratório, em condições de exposição à luz semelhantes às observadas no mercado municipal. Em paralelo, um lote controle, foi submetido à ausência total de luz, de forma a realizar comparações e determinações dos efeitos da exposição à luz sob os óleos de pequi.

Índice da acidez

O valor do índice de acidez determinado antes da armazenagem das amostras de óleo nas condições de exposição à luz correspondeu a $0,117 \pm 0,003\%$. Os valores obtidos nas avaliações do óleo de pequi exposto à luz e ao abrigo de luz a cada duas semanas foram crescentes (Tabela 1).

Tabela 1: Índice de acidez do óleo de pequi submetido à exposição da luz ambiente e ao abrigo da luz.

	Índice de acidez (%)			
	2ª semana	4ª semana	6ª semana	8ª semana
Exposto à luz	0,294±0,003 ^{aA*}	0,347±0,003 ^{bA}	0,454±0,012 ^{cA}	0,538±0,004 ^{dA}
Abrigo de luz	0,158±0,003 ^{aB}	0,216±0,006 ^{bB}	0,256±0,004 ^{cB}	0,267±0,002 ^{dB}

* letras minúsculas diferentes na mesma linha significam diferenças significativas nas médias entre as semanas de estudo ($p < 0,05$); letras maiúsculas diferentes na mesma coluna significam diferenças significativas nas médias entre os tratamentos de estudo ($p < 0,05$)

O índice de acidez é um valor que revela a quantidade de ácidos graxos livres advindos dos processos de hidrólise dos triacilgliceróis. Um elevado índice de acidez indica, portanto, que o óleo está sofrendo quebras nas cadeias de trigliceróis, liberando seus constituintes principais, e por esse motivo, o cálculo desse índice é de extrema importância na avaliação do estado de deterioração (rancidez hidrolítica) do óleo que consumimos (SANTOS, 2010).

O óleo que ficou exposto à luz sofreu maior alteração em relação à acidez, enquanto a amostra que ficou ao abrigo de luz teve um menor aumento quanto a esse parâmetro. Os resultados de índice de acidez variando em média de 0,158 a 0,538 % mostram que as amostras possuem acidez menor que o máximo permitido pela legislação para óleo refinado (2%) (ANVISA, 1999).

Assim, observa-se que os índices de acidez do óleo de pequi apresentaram resultado positivo, indicando bom estado de inicial de conservação, e que, apesar das condições adversas de armazenamento, estas não foram suficientemente agressivas para a deterioração do óleo segundo os limites de aceitabilidade explicitados na legislação. Conseqüentemente, pode-se inferir que as condições de armazenamento que simulam as condições observadas no mercado municipal de Goiânia (exposição à luz ambiente e até mesmo à luz solar) não são aconselháveis, pois ao armazenar o óleo de pequi exposto à luz, com o passar do tempo, o seu índice de acidez aumenta, podendo gerar óleo de qualidade inferior a desejada.

Índice de Peróxido

Os valores de índice de peróxido encontrados a partir das análises do óleo de pequi nas condições de armazenamento estudadas estão descritos na Tabela 2. O valor inicial, antes da exposição à luz foi de $1,393 \pm 0,004$ meq/Kg.

Tabela 2: Índice de peróxido do óleo de pequi submetido à exposição da luz ambiente e ao abrigo da luz.

Índice de peróxido (meq/Kg)				
	2ª semana	4ª semana	6ª semana	8ª semana
Exposto à luz	2,759±0,005 ^{aA*}	6,660± 0,030 ^{bA}	7,961± 0,018 ^{cA}	8,238± 0,012 ^{dA}
Abrigo de luz	1,427±0,009 ^{aB}	1,478± 0,004 ^{bB}	1,588± 0,008 ^{cB}	1,602± 0,006 ^{dB}

* letras minúsculas diferentes na mesma linha significam diferenças significativas nas médias entre as semanas de estudo ($p < 0,05$); letras maiúsculas diferentes na mesma coluna significam diferenças significativas nas médias entre os tratamentos de estudo ($p < 0,05$)

O índice de peróxidos determina, em miliequivalentes de KI por 1000g de amostra, todas as substâncias que oxidam o iodeto de potássio. Devido à sua ação fortemente oxidante, os peróxidos orgânicos formados no início da rancificação atuam sobre o iodeto de potássio, liberando o iodo que será titulado com tiosulfato de sódio em presença de amido, como indicador (MORETTO e FETT, 1998).

Conforme Cecchi (2003), este é um dos métodos mais utilizados para medir o estado de oxidação de óleos e gorduras.

Segundo Borgo & Araújo (2005) os peróxidos são compostos tóxicos resultantes da oxidação de gorduras. Eles são precursores dos compostos finais de degradação (aldeídos, cetonas, alcoóis), possibilitando que se observe o grau em que o processo de degradação lipídica está ocorrendo.

De acordo com Lima & Gonçalves (1994) e Ramesh (1995), a elevação do índice de peróxido demonstra o aumento da oxidação térmica e lipídica, formando hidroperóxidos que podem comprometer o aroma, cor e sabor dos óleos, culminando no processo de rancificação do óleo.

Pela legislação brasileira, o índice de peróxido não pode ser superior a 10 meq/kg para óleos e gorduras refinadas (ANVISA, 1999). Portanto, o óleo de pequi exposto à luz e ao abrigo de luz está dentro dos parâmetros exigidos pela legislação brasileira. Contudo, pode-se observar que o óleo exposto à luz, sofreu maior mudança nesse índice, sendo aconselhável ser armazenado em local protegido da luz.

A acidez e o índice de peróxidos são os principais parâmetros que refletem a qualidade de um óleo. As alterações nesses parâmetros verificadas no óleo de pequi podem ter sido ocasionadas pela elevada quantidade de ácidos graxos de cadeia curta presentes no óleo de pequi, que segundo Garcia et al. (2007), conferem menor estabilidade ao óleo. Estes resultados indicam que as condições de comercialização e armazenagem de óleos observadas no mercado municipal de Goiânia são inadequadas e podem comprometer a qualidade do produto se este não for consumido em um período inferior a oito semanas.

Índice de saponificação

Os valores de índice de saponificação encontrados a partir das análises do óleo de pequi exposto à luz e ao abrigo de luz estão descritos na Tabela 3. O valor inicial desta propriedade correspondeu a $200,1744 \pm 0,13161$ KOH/g.

Tabela 3: Índice de saponificação do óleo de pequi submetido à exposição da luz ambiente e ao abrigo da luz.

Índice de saponificação (KOH/g)				
	2ª semana	4ª semana	6ª semana	8ª semana
Exposto à luz	196,253±0,168 ^{aA*}	192,469±0,191 ^{bA}	186,815±0,161 ^{cA}	182,512±0,148 ^{dA}
Abrigo de luz	198,292±0,140 ^{aB}	194,502±0,182 ^{bB}	190,642±0,159 ^{cB}	186,410±0,150 ^{dB}

* letras minúsculas diferentes na mesma linha significam diferenças significativas nas médias entre as semanas de estudo ($p<0,05$); letras maiúsculas diferentes na mesma coluna significam diferenças significativas nas médias entre os tratamentos de estudo ($p<0,05$)

O índice de saponificação é definido como o número de miligramas de hidróxido de potássio (KOH) necessários para saponificar os ácidos graxos, resultantes da hidrólise de um grama da amostra. Em termos alimentares, quanto mais alto for o índice de saponificação, melhor será o óleo para alimentação (MORETTO e FETT, 1998).

A Tabela 3 indica diminuição deste índice, demonstrando que com o passar do tempo, pior fica o óleo em termos alimentares.

Pôde ser observado que houve queda no índice de saponificação tanto na amostra exposta à luz quanto na amostra ao abrigo de luz. A queda do índice de saponificação e aumento dos teores de acidez titulável e índice de peróxido do óleo de pequi indicam a ocorrência de reações de hidrólise dos ácidos graxos durante o armazenamento (RIBEIRO, 2010).

Índice de Iodo

Os valores de índice de iodo encontrados a partir das análises do óleo de pequi exposto à luz e ao abrigo de luz estão descritos na Tabela 4. O índice de iodo inicial correspondeu a 57,019±0,023 g I₂/g.

Tabela 4: Índice de iodo do óleo de pequi submetido à exposição da luz ambiente e ao abrigo da luz.

Índice de iodo (g I₂/g)				
	2ª semana	4ª semana	6ª semana	8ª semana
Exposto à luz	50,482±0,147 ^{aA*}	47,422±0,265 ^{bA}	43,631±0,233 ^{cA}	40,195±0,205 ^{dA}
Abrigo de luz	48,724±0,192 ^{aB}	45,657±0,222 ^{bB}	37,840±0,117 ^{cB}	31,821±0,147 ^{dB}

* letras minúsculas diferentes na mesma linha significam diferenças significativas nas médias entre as semanas de estudo ($p<0,05$); letras maiúsculas diferentes na mesma coluna significam diferenças significativas nas médias entre os tratamentos de estudo ($p<0,05$)

O índice de iodo indica cadeias de ácidos graxos poliinsaturados; quanto maior a quantidade de insaturações maior será a capacidade de absorção de iodo pelo óleo. Nos dois casos de armazenamento, foi demonstrado que ao passar do tempo algumas insaturações foram degradadas, por isso os valores de absorção de iodo diminuiram.

Os valores de índice de iodo dos óleos de pequi obtidos sofreram pequenas alterações nos dois tipos de armazenamento. Como o índice de iodo relaciona-se com a quantidade de duplas ligações presentes na amostra (LIMA & GOLÇALVES, 1994), ocorreram pequenas alterações no número de insaturações dos ácidos graxos do óleo de pequi, com oito semanas de armazenamento.

Conclusões/Considerações Finais

Os resultados do estudo indicam que o parâmetro luz no armazenamento influencia a qualidade do óleo de pequi de maneira significativa ($p < 0,05$). As amostras expostas à luz ambiente apresentaram alterações indesejáveis, e este processo de degradação foi minimizado quando as amostras foram armazenadas ao abrigo de luz.

O aumento dos índices de acidez e peróxido indica que o óleo foi armazenado de forma inadequada (em recipientes transparentes), adicionalmente podem ter sido expostos à ação do oxigênio do ar, e em conjunto com o armazenamento exposto à luz comprometeu a sua qualidade.

Desta forma, pode-se concluir que as condições de armazenamento estudadas, semelhantes às observadas no mercado municipal de Goiânia, são condições inadequadas, que comprometem a qualidade do óleo, degradando muito dos princípios químicos relacionados ao aumento do consumo deste produto. Desta forma recomenda-se que a comercialização e o consumo sejam feitos em embalagens escuras como plástico ou vidro escuros, além da retenção deste material em caixas de papelão ao abrigo da luz. Assim, orienta-se aos comerciantes de Goiânia, que armazenem seus óleos de pequi em local fora do alcance de luz, visando à comercialização de óleos com boa qualidade.

Parecer do orientador sobre o trabalho

O plano de trabalho da aluna foi contemplado em parte, conforme pode ser visualizado pela análise cronograma. Foram realizadas as análises exploratórias de amostras com o objetivo de verificar o ponto de coleta de dados e identificar fornecedores aptos para o fornecimento regular das amostras necessárias ao desenvolvimento do trabalho. Também

foram realizadas as análises de caracterizações físicas e químicas, além de um estudo da interferência de parâmetros associados ao comprometimento da qualidade de óleos segundo as condições de armazenamento detectadas nos pontos de venda. No entanto, faltou realizar as análises de oxidação segundo as metodologias espectrofotométricas de índice anisidina e de peróxidos, além da extração dos óleos por método físico químicos a frio, a partir da própria polpa do pequi, no intuito de traçar os paralelos de comparação com as amostras comerciais estudadas.

A não realização da integralidade do plano de trabalho pode ser atribuída a dois fatores, um não relacionado ao comprometimento e empenho da aluna e outro diretamente relacionado ao comprometimento da aluna com o seu projeto de pesquisa, sendo estes fatores relatados a seguir.

A) Fatores não associados ao comprometimento da aluna com o trabalho de pesquisa.

Ocorreu um atraso na liberação de recursos de projeto Edital MCT/CNPq N ° 14/2010 – Universal aprovado pelo orientador, o que comprometeu em grande parte a compra de materiais de trabalho, reagentes, amostras e vidrarias. Para compensar este fator e possibilitar o andamento do trabalho da aluna, o orientador solicitou junto ao programa de pós-graduação em ciência e tecnologia de alimentos (EAEA/UFG), do qual faz parte como docente permanente, a compra de reagentes necessários à pesquisa, o que foi aprovado e solicitado junto a PROAD/UFG. No entanto, a empresa que ganhou a licitação de compra (Farol Produtos Científicos LTDA) entregou os materiais com muito atraso devido ao processo licitatório de compra. Os reagentes foram entregues em parte, faltando os reagentes principais importados da SIGMA ALDRICH CO. (p-anisidina, peróxido de cumila) e parte dos reagentes de rotina necessários para o andamento das análises. O referido processo se arrastou por um ano sem que a empresa entregasse os materiais, fato este que ainda não ocorreu até o presente momento. Assim que o recurso de consumo do projeto CNPq universal do orientador foi liberado (já no ano de 2011) os reagentes foram comprados por outra empresa (DIGILAB equipamentos para Laboratório, representante TECNAL em GO) na forma de compra direta, no entanto, por se tratar de reagentes importados, a entrega não foi imediata e ocorreu apenas no início do mês de maio. De qualquer sorte, foi fornecido à aluna o auxílio em laboratório, com a presença do próprio orientador nos dias de trabalho combinados com a aluna, além de um professor parceiro de pesquisa (Prof.^a Maria Assima Bittar Gonçalves), que atuou como co-orientador da aluna. Além disso, foi provido o auxílio de uma aluna de mestrado do orientador, de forma a prover todas as condições de realização das análises em tempo hábil para a conclusão do projeto na sua totalidade. Adicionalmente, pelo fato do orientador possuir

mais uma aluna no programa PIBIC-PIVIC 2010/2011, foi estimulado o trabalho conjunto das alunas sob responsabilidade do orientador, de forma a facilitar a realização da orientação e da realização da parte prática do projeto, com todo o suporte necessário às alunas envolvidas.

B) Fatores associados ao comportamento e comprometimento da aluna.

A aluna não apresentou desempenho e comprometimento satisfatório no andamento do trabalho, o que foi apontado no questionário semestral de acompanhamento no sistema SISPIBIC. Foi acordado com a aluna a dedicação exclusiva por um período mínimo de seis horas semanais, durante o período de aulas, exceto nos períodos de realização de provas do curso de graduação. Também foi acordado que no período de férias de janeiro, a aluna estaria em período integral no laboratório, sob o acompanhamento direto do professor orientador e do professor co-orientador na pesquisa, além de, uma dedicação mais intensiva nos meses finais, quando todos os reagentes necessários para as análises já estariam disponíveis.

No entanto, a aluna não apresentou a dedicação acordada com o orientador, não comparecendo aos dias de trabalho marcados com o orientador e com o professor auxiliar. Não foram apresentadas justificativas plausíveis que pudessem justificar o comportamento da aluna. Os contatos e acordos de trabalho entre professor e aluna, além do contato direto no gabinete e laboratório, estão também registrados na forma de email. No entanto, apesar do contato próximo, não houve retorno da aluna em relação ao melhor desempenho e dedicação às atividades de pesquisa.

Apesar destes fatos, os resultados do trabalho de iniciação científica da aluna são necessários para o desenvolvimento do projeto de pesquisa do orientador e para a realização do relatório de acompanhamento do projeto CNPq/Universal do orientador e desta forma, os trabalhos serão realizados por outros alunos. Em virtude do comportamento pouco profissional da aluna e do baixo comprometimento da mesma, não foi solicitado a renovação do projeto de pesquisa no edital PIBIC-PIVIC 2011/2012, optando o orientador pelo encerramento da participação da aluna junto ao projeto. Fica manifestado pelo orientador, que o presente relatório foi revisado e possui a qualidade mínima para a sua apresentação, no entanto, não está completo em seu plano.

Referências

ANGELIS, R. C. Novos conceitos em nutrição. Reflexões a respeito do elo dieta e saúde. **Arquivos de Gastroenterologia**, São Paulo, v. 38, n.4, 2001.

ANVISA. **Padrão de identidade e qualidade para o óleo de pequi**. Portaria DINAL/MS nº 4, Anvisa/legis, Brasília, 1989.

ANVISA. Resolução nº 482, de 23 de setembro de 1999. **Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de óleos e gorduras vegetais**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 1999, p. 82 - 87.

AOCS (American Oil Chemists' Society) **Official methods and recommended practices of the American Oil Chemists' Society**. Champaign: AOCS, 1993.

ARAÚJO, F. D. A review of *Caryocar brasiliense* (Caryocaraceae): an economically valuable of central Brazilian cerrados. **Economy Botany**, Bronx. v. 49, n. 1, p.40-48, 1995.

AZEVEDO-MELEIRO, C.H.; RODRIGUEZ-AMAYA, D.B. Confirmation of the identity of the carotenoids of tropical fruits by HPLC-DAD and HPLC-MS. **Journal of Food Composition and Analysis**, San Diego, v.117, p. 385-396, 2004.

BARBOSA, E. A.; ANTUNES, R.; FARIAS, T. M. LOPES, P. S. N. Análise da qualidade do óleo de pequi produzido e comercializado no município de Januária-MG. Resumos do VI CBA e II CLAA, Brasil. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 4, n. 2, 2009.

BORGIO, L. A.; ARAÚJO, W. M. C. Mecanismos dos processos de oxidação lipídica. **Higiene Alimentar**, v. 19, n.130, p. 50-58, 2005.

CASTANHEIRA, L. S. **Extração de óleo da polpa de pequi utilizando prensa mecânica**. Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia de Alimentos. Universidade Católica de Goiás. Goiânia. 2005. 72p.

CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. Campinas – SP: UNICAMP, 2003. 207p.

DEUS, T. N. **Extração e caracterização de óleo do pequi (*caryocar brasiliensis camb.*) para o uso sustentável em formulações cosméticas óleo/água**. Dissertação de Mestrado Multidisciplinar, da Universidade Católica de Goiás. Goiânia. 2008.

FERREIRA, F.R.; BIANCO, S.; DURIGAN, J.F.; BELINGIERI, P.A.; Caracterização física e química de frutos maduros de pequi. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 9., 1987. Campinas. **Anais...** Campinas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1987. v.2 , p.643-646.

GARCIA, C. C.; FRANCO, P. I. B.; ZUPPA, T.O.; ANTONIOSI FILHO, N. R.; LELES, M. I. G. Thermal stability studies of some Cerrado plants oils. **Journal of Thermal Analysis and Calorimetry**, v. 87, n. 3, p. 645-648, 2007.

LIMA, J.; GOLÇALVES, L. A. G. Parâmetros de avaliação da qualidade de óleo de soja utilizado para fritura. **Química Nova**, v. 17, n.5, p. 392-296, 1994.

MIRANDA-VILELA, A. L. **Avaliação dos efeitos antigenotóxicos, antioxidantes e farmacológicos de extratos da polpa do fruto do pequi (Caryocar brasiliense CAMB)**. Tese de Doutorado. Universidade de Brasília (UNB), Brasília, 2009.

MORETTO, E.; FETT, R. **Óleos e gorduras vegetais: processamento e análises**. Florianópolis: UFSC, 1986.

PASSOS, X.S.; SANTOS, S.C.; FERRI, P.H.; FERNANDES, O.F.L.; FREITAS PAULA, T.; GARCIA, A.C.F.; SILVA, M.R.R. Atividade antifúngica de *Caryocar brasiliensis* (Caryocaraceae) sobre *Cryptococcus neoformans*. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.35, n.6, p.623-627, 2002.

RAMESH, M. Microwave treatment of groundnut (*Arachis hypogaea*): Extractability and quality of oil and its relation to lipase and lipoxygenase activity. **Lebensmittel – Wissenschaft und Technologie**, v. 28, n.1, p.96-99, 1995.

RIBEIRO, M. C. **Óleo de pequi: qualidade físico-química, teor de carotenóides e uso em animais com carência de vitamina A**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Lavras Minas Gerais, 2010. Disponível em <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/cp130021.pdf> . Acesso em: 10 mai. 2011.

SANTOS, A. F. **Análise físico-química do óleo de polpa de pequi e aplicação em biscoito doce** Programa Institucional de Iniciação Científica Relatório Final de Atividades (2009 a 2010). Curitiba, 2010.

SEPTÍMIO, L. R. **A Fitoterapia baseada em ervas medicinais do cerrado**. São Paulo: SIPE, 1994. p.49.

SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E. P.; GOSMANN, G.; MELLO, J. C. P.; MENTZ, L. A.; PETROVICK, P. R.; **Farmacognosia: da planta ao medicamento**, ed. 5. Porto Alegre: UFSC, 2004.

SIQUEIRA, J. C. Plantas do cerrado na medicina popular. **Jornal Brasileiro de Ciências**, v. 2, n. 8, p. 41-44, 1982.