

República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional de Propriedade Industrial

(21) BR 10 2013 013761-8 A2



(22) Data de Depósito: 08/05/2013

(43) Data da Publicação: 02/06/2015
(RPI 2317)

(54) **Título:** PROCESSO DE CLARIFICAÇÃO DE ÓLEOS USANDO A PALIGORSQUITA ATIVADA TERMICAMENTE

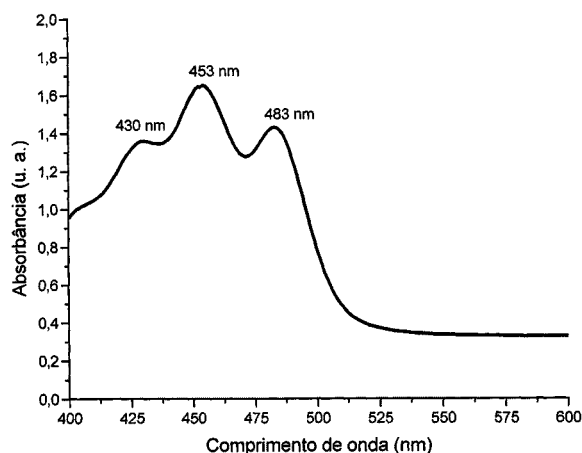
(51) **Int.CI.:** B01J20/12; B01D37/02

(52) **CPC:** B01J20/12; B01D37/02

(73) **Titular(es):** Centro de Tecnologia Mineral - Cetem, Itaoste Serviços e Participações Ltda, Universidade Federal do Piauí

(72) **Inventor(es):** ADÃO BENVINDO DA LUZ, EDSON CAVALCANTI DA SILVA FILHO, KATIANE CRUZ MAGALHÃES XAVIER, MARIA RITA DE MORAIS CHAVES SANTOS

(57) **Resumo:** PROCESSO DE CLARIFICAÇÃO DE ÓLEOS USANDO A PALIGORSQUITA ATIVADA TERMICAMENTE. A invenção apresenta um adsorvente adequado para a remoção de compostos que dão pigmentação em óleos tais como carotenoides, clorofilas, metais, complexos orgânicos e inorgânicos compreendendo o argilomineral paligorsquita de morfologia fibrosa e estrutura 2:1 e ativado termicamente em temperaturas controladas na faixa de 100 a 900°C com tempo de calcinação 1 a 48 horas e granulometria entre 100 a 325 mesh. O óleo em contato com o adsorvente obedece à razão 0,1 a 20% da massa da paligorsquita ativada em relação a óleo com a 100 a 300 rpm por um tempo de contato de 1 a 10 minutos, com capacidade de descoloramento determinado por colorimetria e UV-vis.



“PROCESSO DE CLARIFICAÇÃO DE ÓLEOS USANDO A PALIGORSQUITA ATIVADA TERMICAMENTE”

Campo da Invenção

A presente invenção refere-se ao processo de clarificação de
5 óleos utilizando o argilomineral paligorsquita ativada termicamente para
remoção de contaminantes em até nível de traços no óleo. Mais
especificamente esta invenção refere-se ao método de modificação física da
matéria prima a partir da argila paligorsquita, para obtenção de um novo
material adsorvente que atue na remoção de substâncias seja íons,
10 moléculas ou complexos metálicos, tais como, moléculas orgânicas do grupo
carotenóides, clorofila e outros que dão pigmentação aos óleos de origem
vegetal, animal e mineral. O método utilizado na modificação da
paligorsquita foi a ativação térmica em diferentes temperaturas de
tratamento que resultou em um produto com uma alta capacidade de
15 adsorção em relação à argila não tratada termicamente. Da paligorsquita
ativada termicamente misturada com o óleo na forma de polpa e posterior
separação da mistura argila/óleo foi obtido o óleo clarificado ou descorado,
ou seja, com uma menor concentração de pigmentos coloridos em relação
ao óleo bruto ou neutro utilizado.

20 O processo de ativação térmica em argilomineral é bastante
conhecido da literatura onde através desse tipo de modificação pode-se
aumentar e melhorar as aplicações da matéria prima em diferentes setores e
áreas da indústria. O método da ativação térmica para modificar a
paligorsquita foi usado com o objetivo de potencializar a sua propriedade
25 adsortiva e aplicar como agente clarificante ou descorante de óleos
destinados principalmente ao setor da indústria de refinaria de óleos. A
escolha do método de ativação na presente invenção, utilizando a
temperatura para modificar a paligorsquita foi motivada por ser um processo
mais econômico e limpo para a produção deste material em relação a outros
30 tipos de modificação química, por exemplo, intercalação, pilarização e
ativação com ácido, além de que, este método não gera despejo de rejeito
para o meio ambiente. Neste trabalho foi produzido um novo material a partir

da paligorsquita ativada termicamente, que apresenta uma capacidade de adsorção superior em relação à paligorsquita natural e excelente desempenho como agente clarificante ou descorante de óleo.

Fundamentos da Invenção

5 Os processos de purificação de diversos tipos óleos, de origem animal, vegetal, derivado de petróleo entre outros, visando redução do tempo e custo de purificação e o melhoramento das suas propriedades físicas, químicas e nutricionais, tem sido intensivamente alvo de pesquisa. Esse crescente interesse tem como objetivo aumentar o valor agregado e
10 consequentemente o lucro sobre os produtos impuros. Tratando-se especificamente de óleos comestíveis de origem animal e vegetal com a alta produção, as indústrias de processamento, buscam novas tecnologias de refinamento, principalmente depois do produto ser apresentado ao consumidor em embalagens transparentes onde a exigência por um padrão
15 de cor tornou-se importante. Na indústria de alimento, por exemplo, a clarificação é a etapa que determina a remoção dos constituintes químicos que dão pigmentação e cor ao óleo. As principais moléculas que pigmentam o óleo são os carotenóides e clorofilas. Os carotenóides são moléculas orgânicas responsáveis pela coloração avermelhada no óleo, e as clorofilas
20 são moléculas orgânicas responsáveis pela coloração verde-amarelada do óleo. A remoção destes pigmentos ocorre através da adição das argilas clarificantes dentre outros processos conforme descrito por ROSSI, M.; GIANAZZA, M.; ALAMPRESE, C. et al. The role of bleaching clays and synthetic silica in palm oil physical refining. Food Chemistry, v. 82, n. 2, p.
25 291-296, Aug 2003. ISSN 0308-8146 e HUSSIN, F.; AROUA, M. K.; DAUD, W. M. A. W. Textural characteristics, surface chemistry and activation of bleaching earth: A review. Chemical Engineering Journal, v. 170, n. 1, p. 90-106, 2011. ISSN 1385-8947.

30 A paligorsquita ou atapulgita é uma argila da classe dos argilominerais fibroso, com estrutura do tipo 2:1, que tem como fórmula geral $(Mg,Al)_5Si_8O_{20}(OH)_2(OH_2)_4 \cdot 4H_2O$, possui um baixo custo de produção e elevado desempenho como adsorvente em diversas reações catalíticas,

atuando como catalisador e suporte catalítico. Devido as suas propriedades físico-químicas, tem ocorrido um grande interesse em pesquisas visando o processamento e aproveitamento desse argilomineral, devido a sua alta área de superfície, uma superfície carregada moderadamente, a morfologia

5 fibrosa com alta cristalinidade e capacidade de troca catiônica relativamente elevada. São estas propriedades que garantem a paligorsquita a sua viabilidade em diversas aplicações. Dentre as variedades de aplicações com o uso da paligorsquita, se destaca o seu emprego como agente clarificante ou descorante de óleos tanto na forma natural quanto modificado

10 quimicamente por meio de tratamento rigoroso com ácido tem sido documentado nos estudos POST, J. L.; CRAWFORD, S. Varied forms of palygorskite and sepiolite from different geologic systems. Applied Clay Science, v. 36, n. 4, p. 232-244, 2007. ISSN 0169-1317 e NEAMAN, A.; SINGER, A. The effects of palygorskite on chemical and physico-chemical

15 properties of soils: a review. Geoderma, v. 123, n. 3–4, p. 297-303, 2004. ISSN 0016-7061.

Na presente invenção a modificação da paligorsquita por tratamento térmico na faixa de temperatura 100 – 900°C foi realizado para promover a clarificação ou descoramento de óleos tendo em vista a sua

20 aplicação como agente clarificante ou descorante de óleos como um produto alternativo obtido por um processo econômico em comparação com outras modificações químicas e com um potencial de adsorção superior a matéria prima natural.

Técnica relacionada

25 De modo geral, as argilas que apresentam uma alta capacidade de clarificar óleos seja esta na sua forma natural ou ativada com ácido são denominadas de *terras clarificantes*. A modificação química por meio do tratamento com ácido ou pilarização potencializa a capacidade de clarificação de óleos, ou seja, apresenta um melhor desempenho na

30 adsorção dos pigmentos que dão coloração ao óleo e sendo bem mais eficientes neste processo do que em relação às argilas naturais. A modificação química provoca alterações na estrutura dos grupos funcionais

da superfície e conseqüentemente alteração na composição química do argilomineral conforme descrito por COELHO, A. C. V.; SANTOS, P. D. S.; SANTOS, H. D. S. Argilas especiais: argilas quimicamente modificadas - uma revisão. Quimica Nova, v. 30, p. 1282-1294, 2007. ISSN 0100-4042.

5 Este tipo de modificação química empregando a ativação ácida em argilominerais pode ser encontrado no relatório descritivo da patente do Reino Unido de N° PI9205682-2 A2 que descreve sobre o processo para a produção de material adsorvente adequado para o uso na purificação de óleos. O material adsorvente por ele produzido envolve o processo de
10 remoção de compostos de fósforo e outros contaminantes do óleo compreendendo um material de sílica em camadas tratado por ácido com área superficial de no mínimo $250 \text{ m}^2 \text{ g}^{-1}$ e teor de silício de 80 a 99%, alumínio de 0,1 a 3% calculados na forma de óxidos. Há também a proposta descrita na patente WO0004991 (A1) sobre processo de preparação de uma
15 argila clarificante composta pela mistura de paligorsquita-esmectita para a purificação de óleo que envolve a acidificação controlada dos argilominerais com o ácido sulfúrico assim como a patente MX9705790 (A).

Exite também propostas com mistura de aditivos nas argilas clarificante de óleos para potencializar a sua capacidade de adsorção, conforme estar descrito na patente CN102225327(A) que refere-se a um
20 método de obtenção de um agente purificador e descorante de óleos, com composição química formada da argila paligorsquita (atapulgita), sulfato de alumínio, sulfato ferroso, sulfato de titânio e ácido sulfúrico. No método proposto nesta patente, a argila paligorsquita é a matéria-prima principal que
25 submetida ao processo de modificação através da adição dos sulfatos em meio ao ácido sulfúrico para promover a troca de íons, bem como alterações nas cargas elétricas da superfície, de modo a formar um produto com uma alta capacidade de adsorção e polaridade.

A modificação física ou ativação térmica por meio do
30 tratamento com altas temperaturas proporciona um melhor desempenho da adsorção dos pigmentos presentes no óleo tais como grupos carotenoides, clorofilas e outros em relação à argila natural, devido aos efeitos da alta

- temperatura provocar mudanças na estrutura cristalina e composição química do argilomineral. Dependendo da temperatura de tratamento algumas propriedades físico-químicas tais como: tamanho da partícula, capacidade de troca catiônica, área superficial específica, acidez superficial e propriedades catalíticas podem ser alteradas consideravelmente com altas temperaturas HUSSIN, F.; AROUA, M. K.; DAUD, W. M. A. W. Textural characteristics, surface chemistry and activation of bleaching earth: A review. *Chemical Engineering Journal*, v. 170, n. 1, p. 90-106, 2011. ISSN 1385-8947.
- 10 Existem diversos trabalhos que utilizam tanto a modificação química quanto a modificação física ou ambas ao mesmo tempo em argilominerais para aplicação como agente clarificante de óleos comestíveis empregando argilas do tipo bentonita e montmorilonitas. MORALES-CARRERA, A. M.; VARAJÃO, A. F. D. C.; GONÇALVES, M. A. et al. Argilas bentoníticas da península de Santa Elena, Equador: pilarização, ativação ácida e seu uso como descolorante de óleo de soja. *Química Nova*, v. 32, p. 2287-2293, 2009. ISSN 0100-4042, LOPES, C. W.; PENHA, F. G.; BRAGA, R. M. et al. Síntese e caracterização de argilas organofílicas contendo diferentes teores do surfactante catiônico brometo de hexadeciltrimetilamônio. *Química Nova*, v. 34, n. 7 p. 1152-1156, 2011, PIASSON, J.; WITTEE, C.; BERTELLA, F. et al. Flotação da mistura argila-quartzo com surfactantes e estudos de pilarização. *Química Nova*, v. 34, p. 468-471, 2011 e SARIKAYA, Y.; ONAL, M.; BARAN, B. et al. The effect of thermal treatment on some of the physicochemical properties of a bentonite. *Clays and Clay Minerals*, v. 48, n. 5, p. 557-562, Oct 2000.
- 15 20 25 30 A patente de número CN101306343 relata sobre um método de preparação para a remoção de fósforo em água utilizando um adsorvente em grãos a base da argila atapulgita. O material com a granulometria uniforme é submetido ao tratamento térmico em forno elétricos de alta temperatura de cozimento e em seguida o produto final é utilizado para a remoção fósforo em água. Há também registro na patente de número CN102000540 sobre o refinamento e a desnitrificação de óleo lubrificante

utilizando um adsorvente a base da argila paligorsquita (atapulgita) com porosidade obtida sequencialmente através da modificação com solvente e alta temperatura de ativação, com área de superfície em torno de 100-200 m² g⁻¹ com teor de água inferior a 6% e tamanho dos grânulos entre as malhas de 200-300. A composição do adsorvente deve conter 70% total de atapulgita porosos em pó.

O objetivo principal desta invenção foi de aplicar a paligorsquita ativada termicamente como agente clarificante ou agente descorante de óleo vegetal, mineral, animal e derivado de petróleo, proporcionando um processo de redução dos constituintes orgânicos e inorgânicos presentes que dão pigmentação ao óleo, especificamente carotenóide e clorofilas, metais e complexos orgânicos e inorgânicos através do mecanismo de adsorção sobre a superfície do argilomineral termicamente ativado, onde as condições de tratamento térmico estabelecida nesta patente proporcionou um maior grau de funcionalidade dos sítios ativos da argila atuando esta como ácido que apresenta acidez superficial de Bronsted e de Lewis.

Breve descrição das Figuras

A Figura 1 apresenta o espectro de UV- Vis referente as bandas de absorção de β -caroteno presente no óleo de soja neutro.

A Figura 2 apresenta os espectros de UV-Vis do óleo de soja clarificado com a paligorsquita natural (a) e ativada termicamente em diferentes temperaturas tais como: 100 (b), 300 (c), 500 (d), 700 (e) e 900 °C (f).

Descrição Detalhada da Invenção

Esta seção aborda a modificação do argilomineral paligorsquita por meio da ativação térmica em diferentes temperaturas, caracterização da amostra natural e modificadas termicamente e posterior aplicação como agente clarificante de óleo.

1. O processo da invenção compreende a etapa inicial de tratamento da argila natural para obter uma amostra homogênea através de quarteamento, desagregação e maceração com moinho, pistilo e almofariz,

seguido de peneiramento em malha entre 100 de 325 mesh para obtenção de um tamanho de partículas uniforme.

2. A etapa de modificação da argila paligorsquita por meio da ativação térmica foi realizada utilizando uma faixa de temperatura de calcinação entre 100 – 900 °C em forno elétrico do tipo mulfla em atmosfera inerte ou oxidante, com tempo de calcinação variando de 1 - 48 horas em atmosfera não controlada. As amostras ativadas termicamente foram rotuladas de acordo com a temperatura de tratamento, sendo denominadas nesta patente por AM NAT para a paligorsquita natural, AM100, AM300, AM500, AM700 e AM900 para a paligorsquita ativada nas temperaturas de 100, 300, 500, 700 e 900 °C respectivamente e outra temperatura deste intervalo. As principais mudanças nas propriedades físico-químicas, mineralógicas, morfológicas e de superfície foram evidenciadas pelas técnicas de caracterização por meio de DRX, TG, DSC, FRX, FTIR, MEV, BET e CTC.

3. A etapa de aplicação da paligorsquita ativada como agente clarificante ou agente descorante de óleos foi realizada com uma amostra de óleo de soja neutro, onde o óleo inicialmente passou por um processo de degomagem física e química, seguida de neutralização para eliminar os fosfatídeos hidratáveis e não hidratáveis, dentre outras impurezas. As amostras de paligorsquita natural e ativadas termicamente foram misturadas ao óleo de soja neutro utilizando as proporções (m/m) de argila/óleo que variou de 0,1-20% da massa da argila em relação ao óleo de soja neutro, sob agitação mecânica a 200 rpm e tempo de contato na faixa de 1 – 10 minutos a temperatura do sistema na faixa de 100 -180 °C em condições de atmosfera inerte ou não controladas.

As amostras do óleo de soja neutro e dos óleos clarificados com a paligorsquita ativada foram submetido ao um ensaio de medida da concentração de β -caroteno presente no óleo antes e depois da clarificação e por meio da realização de uma curva de calibração em diferentes concentrações de β -caroteno. Pode-se quantificar o teor deste em cada amostra. As leituras da absorbância de β - caroteno contido nas amostras de

óleo foi realizada a 460 nm em um espectrofotômetro digital UV-Visível. Todo o experimento com as amostra dos óleos clarificados foram realizados em triplicatas para verificar a reprodutividade dos dados e a média dos valores foi tomada por base. O grau da clarificação do óleo de soja foi calculado pela equação:

$$\% = [(C_0 - C) / C_0] * 100$$

Onde, C_0 é a concentração de β -caroteno (mg/L) no óleo de soja antes do descoramento e C é a concentração de β - caroteno após o processo de clarificação do óleo de soja. LIU, Y. F.; HUANG, J. H.; WANG, X. G. Adsorption isotherms for bleaching soybean oil with activated attapulgite. *Journal of the American Oil Chemists Society*, v. 85, p. 979-984, 2008. NGUETNKAM, J. P.; KAMGA, R.; VILLIERAS, F. et al. Assessing the bleaching capacity of some Cameroonian clays on vegetable oils. *Applied Clay Science*, v. 39, p. 113-121, 2008.

Os resultados dessa análise estão apresentados na Tabela 1 como se segue:

Tabela 1

Amostra	Concentração (mg.L ⁻¹)	Capacidade de clarificação (%)
AM NAT	1,338	77,3
AM 100	1,214	79,4
AM 300	0,758	87,1
AM 500	0,670	88,6
AM 700	1,162	80,3
AM 900	3,140	46,5

*Óleo neutro 5,894 mg.L⁻¹.

A Figura 1 apresenta o espectro de UV-Vis do óleo de soja neutro no qual pode ser observadas a presença de três bandas de absorção na região do visível, com um pico máximo de intensidade em 453 nm e outros dois picos com intensidades menores localizados em 430 e 483 nm, e

são referentes à presença de β -caroteno que é um dos grupos orgânicos presente no óleo de soja que está relacionado com a pigmentação dos óleos vegetal. Os espectros de UV-Vis das amostras de óleo de soja clarificado com as paligorsquita ativadas em diferentes temperaturas (100, 300, 500, 5 700 e 900 °C) são mostradas na Figura 2 e nota-se que as argilas tratadas termicamente mostraram-se eficientes na clarificação do óleo de soja, ou seja, as argilas ativadas adsorvem o β -caroteno presente no óleo de soja. Conforme mostra na Tabela 1 as leituras da concentração de β -caroteno expressas em mg.L^{-1} e em porcentagem da capacidade de clarificação da 10 paligorsquita ativada termicamente para remover o β – caroteno presente no óleo de soja. Os resultados indicaram que a paligorsquita ativada termicamente atua como agente clarificante de óleos, obtendo um melhor desempenho na clarificação com a elevação da temperatura de tratamento térmico.

15 Entretanto, a argila AM 900 não foi eficiente na clarificação do óleo, pois é observada a presença dos três máximos mencionados anteriormente na Figura 2. Esse resultado está relacionado com as mudanças estruturais da paligorsquita ocasionadas nesta temperatura, pois de acordo com as análises estudadas neste trabalho, em temperaturas 20 acima de 700 °C ocorre à condensação dos grupos superficiais, o colapso dos poros e a formação de núcleos livre do mineral enstatita, o que de fato, vem influencia na adsorção de grupos carotenoides.

A amostra que apresentou maior capacidade de clarificação foi a AM 500 com 88,6% de remoção de carotenóides do óleo e em seguida a 25 AM 300 e AM 700 com 87,1% e 80,3% de remoção do corante repectivamente. A amostra com menor eficiência na clarificação foi a AM 900 com 46,5%. Estes dados mostram a eficiencia da paligorsquita ativada nesta faixa (300 – 700°C) de temperatura preferencialmente.

A medição da cor do óleo de soja neutro e clarificado foi 30 realizada com um colorimetro Tintometer Lovibond (E AF 900) por meio de comparações entre a cor da amostra analisada e a escala de cores Lovibond que contempla medidas de cor para vermelho e amarelo. Esta técnica

envolve a combinação da cor da luz transmitida através de uma profundidade específica do óleo com a cor da luz transmitida a partir da mesma fonte do conjunto de filtros com as cores de referências.

Por se tratar de uma análise semi - quantitativa, a leitura da cor é subjetiva e embora a unidade de medida de cor Lovibond seja arbitrária, ela é bastante utilizada, e tem aceitação internacional para análise da cor em óleos. O sistema por ser de fácil compreensão, tornou a sua aplicação eficiente em processos de determinação de cor (SAMPAIO; FRANÇA e BRAGA, 2007). Foram realizadas as leituras das amostras de óleo de soja neutro antes e após a clarificação e comparados os resultados entre si com todas as condições de tratamento. Os valores das leituras esperados a fim de se confirmar a eficiência da clarificação deve ser menor ou igual de 3,5 para na escala de cor no vermelho e menor e igual a 35 para a escala de cor no amarelo. MANDARINO, J. M. G. Tecnologia para produção do óleo de soja: descrição das etapas, equipamentos, produtos e subprodutos. **Embrapa Soja**, v. 171, 2001. AMARAL, L. D.; JAIGOBIND, S. J.; JAIGOBIND, A. G. A. **Dossiê Técnico - Óleo de soja**. Serviço brasileiro de resposta técnicas, 2006. 35 p. SAMPAIO, J. A.; FRANÇA, S. C. A.; BRAGA, P. F. A. **Tratamento de Minérios: Práticas Laboratoriais**. CETEM/MCTI, 2007. p.

A intensidade da cor do óleo de soja neutro antes e após a clarificação com as amostras de paligorsquita natural e ativadas termicamente é mostrada na Tabela 2 onde os valores medidos da cor do óleo foram obtidos da escala estabelecida pela indústria brasileira de óleos comestíveis. Assim espera-se que os valores de leitura no colorímetro na escala de cor vermelho seja $\leq 3,5$ e na cor amarelo ≤ 35 .

De acordo com os dados apresentados na Tabela 2, as amostras de óleos de soja clarificados que apresentaram valores dentro dos limites de cor estimados, foram às amostras tratadas com a paligorsquita AM NAT e as ativadas AM 300, AM 500 e AM 700. As amostras ativadas termicamente a AM 100 e AM 900 mostraram valores um pouco acima do recomendado.

Os resultados desse ensaio estão apresentados na Tabela 2 como se segue:

Tabela 2

Amostras	Cor do óleo clarificado amarela	Cor do óleo clarificado vermelha
AM. NAT	20 ± 0,0	2 ± 0,20
AM 100	30 ± 0,2	3 ± 1,00
AM 300	21 ± 1,0	3 ± 0,60
AM 500	13 ± 1,0	3 ± 0,70
AM 700	12 ± 0,6	2 ± 0,05
AM 900	23 ± 0,0	6 ± 0,40
Óleo neutro (ON)	30 ± 0,0	7 ± 0,60
Valor máximo (Vmax) de cor permitida	35	3,5

De acordo com essa análise a melhor condição de temperatura que favoreceu uma maior remoção da cor foi a AM 500, na qual obteve menores valores nas escalas de cor vermelho e amarelo do colorímetro Lovisbond em relação à paligorsquita natural. A AM 700 também apresentou um desempenho semelhante ao da AM 500, no entanto possui a desvantagem de um maior gasto de energia na etapa da ativação termica.

Estes resultados da análise de cor estão em concordância com a análise de clarificação no UV-visível quanto a melhor condição de tratamentos térmicos do adsorvente. Sendo as condições de tratamento térmico que proporcionou uma maior capacidade remoção de moléculas orgânica que dão pigmentação ao óleo de soja, foi na temperatura preferencial de 500 °C apesar da eficiencia semelhante a 700 °C.

A eficiencia da ação como clarificação de óleos da paligorsquita ativada termicamente em relação a argila sem tratamento térmico se deve ao fato que nessas condições de tratamento térmico utilizadas neste trabalho proporcionam aumentar os sítios ativos superficiais

da paligorquita, onde a superfície da argila funciona como ácido aceptor de moléculas presente no óleo que o pigmentam, sendo os mecanismos de adsorção ocorre por duas vias: por sítios ácidos de Bronsted e/ou sítios ácidos de Lewis. Esses mecanismos variam de acordo com as substâncias
5 presente no óleo e a faixa de temperatura estabelecidas nessa patente, podem apresentar a predominância da adsorção de uma das via ou duas.

Esta invenção mostrou que o aumento da temperatura de ativação térmica sobre a paligorsquita favoreceu uma maior adsorção das moléculas responsáveis pela pigmentação do óleo de soja conforme foi
10 mostrado nos resultados da análise de UV-Vis e apresentou um valor máximo de adsorção preferencialmente a 500°C e foi confirmado na análise de cor com o colorímetro, sendo eficiente a sua utilização como agente clarificante ou descorante de oleos de origem vegetal, mineral, animal e derivado de petróleo.

REIVINDICAÇÕES

1. PROCESSO DE CLARIFICAÇÃO DE ÓLEOS USANDO A PALIGORSQUITA (ATAPULGITA) ATIVADA TERMICAMENTE, caracterizado por compreender as etapas seguintes:
 - 5 (a) Tratamento da argila natural por quarteamento, desagregação e maceração em moinho e peneiramento em malhas entre 100 a 325 mesh, obtendo um tamanho de partícula uniforme;
 - 10 (b) Ativação do argilomineral por calcinação em forno em atmosfera não controlada, em temperatura de 100 – 900 °C, por tempo de 1-48 h;
 - 15 (c) Clarificação e descoramento de óleos, brutos ou degomados por meios químicos ou físicos, através da adição da argila termicamente ativada em proporções, massa/massa de argila/óleo, de 0,1-20%, sob agitação mecânica de 100 a 300 rpm e tempo de contato de 1-20 minutos e temperatura de 100-180 °C em sistemas com atmosfera não controlada;
2. PROCESSO DE CLARIFICAÇÃO DE ÓLEOS USANDO PALIGORSQUITA ATIVADA TERMICAMENTE de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por ser para clarificação de qualquer tipo de óleo natural, de fonte vegetal, animal, mineral e derivados de petróleo;
- 25 3. PROCESSO DE CLARIFICAÇÃO DE ÓLEOS USANDO PALIGORSQUITA ATIVADA TERMICAMENTE de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por ser um argilomineral adsorvente preferencialmente a paligorsquita (atapulgita), argilomineral de estrutura fibrosa do tipo 2:1;
- 30 4. PROCESSO DE CLARIFICAÇÃO DE ÓLEOS USANDO PALIGORSQUITA ATIVADA TERMICAMENTE de acordo com a reivindicação 1 e 3, caracterizado por ser um material desagregado, macerado e peneirado, preferencialmente em malha de 200 mesh, obtendo partículas de tamanho uniforme;
- 35 5. PROCESSO DE CLARIFICAÇÃO DE ÓLEOS USANDO PALIGORSQUITA ATIVADA TERMICAMENTE de acordo com a reivindicação 1, 3 e 4, caracterizado por ativação térmica do argilomineral paligorsquita, preferencialmente em 500°C, num tempo de 24 horas;
- 40 6. PROCESSO DE CLARIFICAÇÃO DE ÓLEOS USANDO PALIGORSQUITA ATIVADA TERMICAMENTE de acordo com a reivindicação 1, 2, 3, 4 e 5 caracterizado por ser preferencialmente na relação massa/massa de argila/óleo de 6%, sob agitação mecânica de 200 rpm por 10 minutos a 150°C.

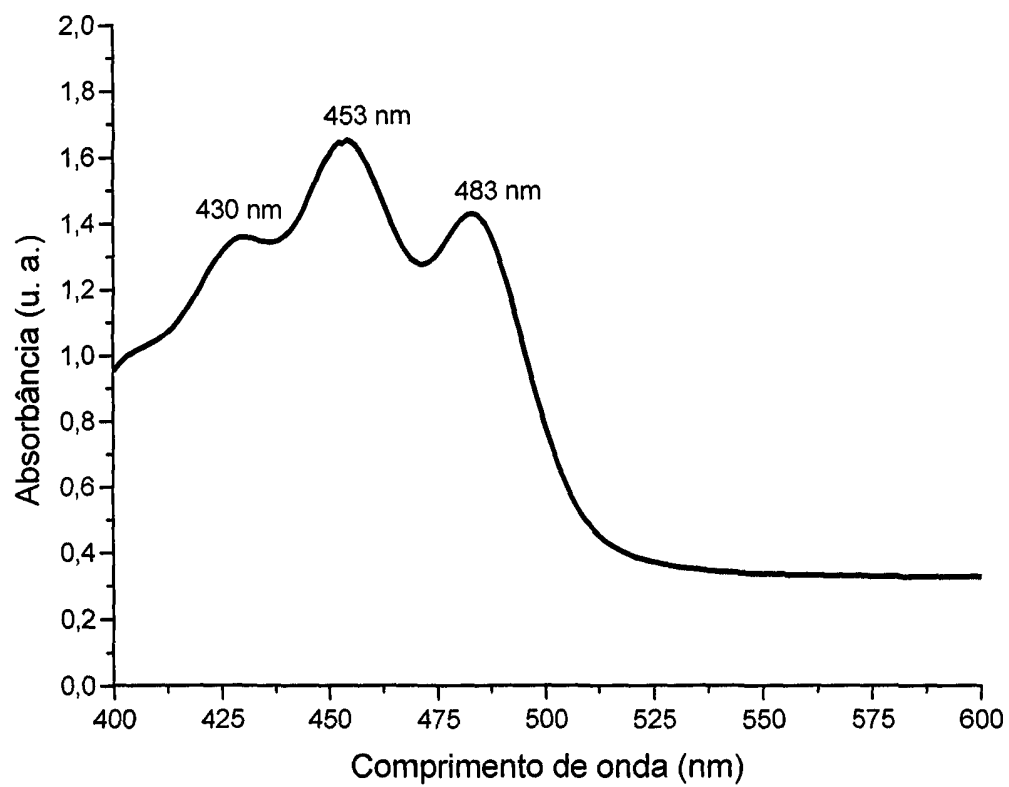


FIG. 1

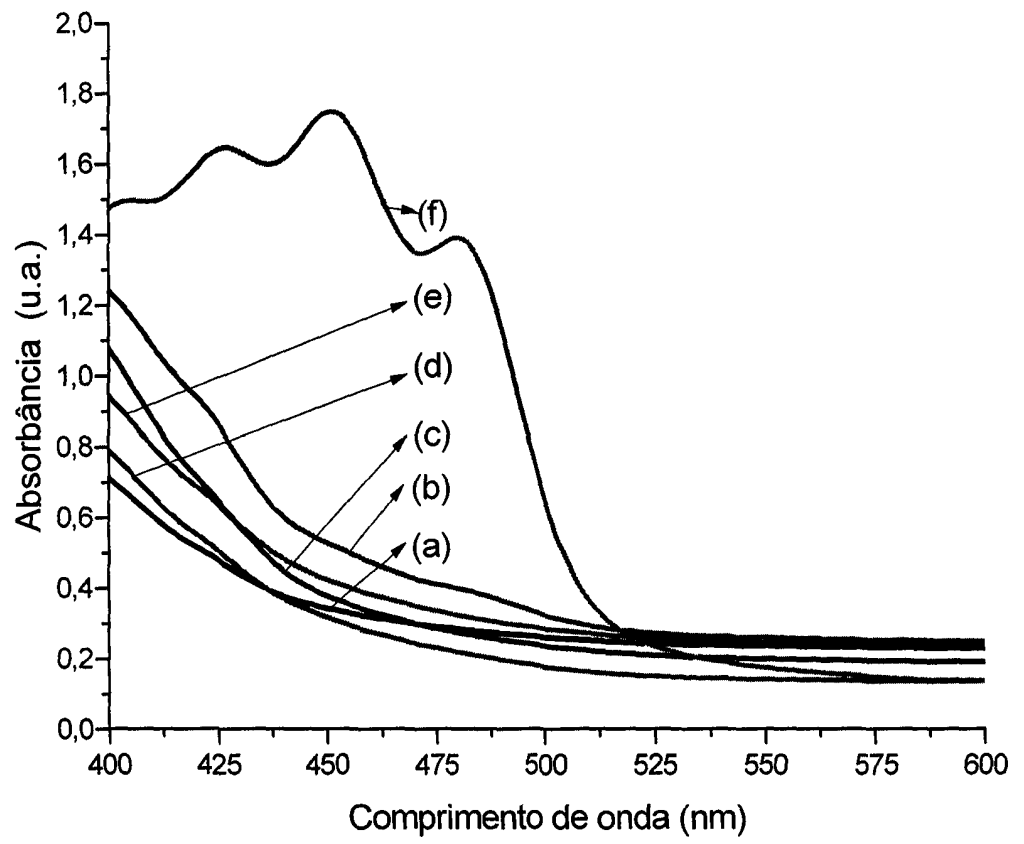


FIG.2

RESUMO

Patente de invenção: “PROCESSO DE CLARIFICAÇÃO DE ÓLEOS USANDO A PALIGORSQUITA ATIVADA TERMICAMENTE”

A invenção apresenta um adsorvente adequado para a
5 remoção de compostos que dão pigmentação em óleos tais como
carotenoides, clorofilas, metais, complexos orgânicos e inorgânicos
compreendendo o argilomineral paligorsquita de morfologia fibrosa e
estrutura 2:1 e ativado termicamente em temperaturas controladas na faixa
de 100 a 900°C com tempo de calcinação 1 a 48 horas e granulometria entre
10 100 a 325 mesh. O óleo em contato com o adsorvente obedece à razão 0,1
a 20% da massa da paligorsquita ativada em relação a óleo com a 100 a 300
rpm por um tempo de contato de 1 a 10 minutos, com capacidade de
descoramento determinado por colorimetria e UV-Vis.