



República Federativa do Brasil
Ministério da Indústria, Comércio Exterior
e Serviços
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0910920-0 B1

(22) Data do Depósito: 10/06/2009

(45) Data de Concessão: 16/10/2018



(54) Título: DILUENTE, ALIMENTAÇÃO BRUTA DILUÍDA, MÉTODO PARA PREPARAR UM COMBUSTÍVEL DE TRANSPORTE E MÉTODO PARA DILUIR UMA COMPOSIÇÃO DE HIDROCARBONETO

(51) Int.Cl.: C10G 45/04; C10G 47/02; C10G 49/02; C10G 45/60; C10G 45/68

(30) Prioridade Unionista: 10/04/2008 US 61/043,916

(73) Titular(es): SHELL INTERNATIONALE RESEARCH MAATSCHAPPIJ B.V.

(72) Inventor(es): OPINDER KISHAN BHAN; SCOTT LEE WELLINGTON

(85) Data do Início da Fase Nacional: 08/10/2010

“DILUENTE, ALIMENTAÇÃO BRUTA DILUÍDA, MÉTODO PARA PREPARAR UM COMBUSTÍVEL DE TRANSPORTE E MÉTODO PARA DILUIR UMA COMPOSIÇÃO DE HIDROCARBONETO”

Campo da Invenção

[001] A presente invenção refere-se a diluentes, métodos para preparar uma composição de hidrocarboneto diluída e composições de hidrocarboneto diluídas.

Antecedente da invenção

[002] Crus que têm uma ou mais propriedades inadequadas que não permitem os crus ser economicamente transportados ou processados usando instalações convencionais são geralmente referidos como "crus desvantajosos".

[003] Uma maneira de preparar tais crus desvantajosos transportáveis pode ser convertendo-se os componentes como resíduo de micro-carbono (MCR) do cru desvantajoso.

[004] Métodos convencionais de converter MCR incluem contatar o cru desvantajoso em temperaturas e pressões elevadas com hidrogênio na presença de um catalisador.

[005] Durante tal contato convencional, hidrocarbonetos aromáticos que emitem em ultravioletas (aromáticos que emitem em UV) no cru desvantajoso podem ser hidrogenados para formar hidrocarbonetos saturados. A formação de hidrocarbonetos saturados pode mudar as propriedades de solubilidade de vários hidrocarbonetos nos crus desvantajosos (por exemplo, propriedades de solubilidade de compostos polares tais como asfaltenos e/ou compostos de peso molecular alto). A mudança na solubilidade pode desvantajosamente resultar na separação de fase de alguns dos componentes durante o processo. A formação de duas fases durante o processo pode da mesma forma reduzir desvantajosamente a vida de catalisadores convencionais e/ou desvantajosamente afetar a eficiência do processo.

[006] Adicionalmente, o processo em temperaturas e pressões altas tende a promover a formação de coque e/ou outros precipitados. Coque e/ou outros precipitados podem acumular-se em poros do catalisador, reduzindo a atividade do catali-

sador e a vida do catalisador.

[007] Outra maneira de preparar crus desvantajosos transportáveis pode ser misturando-se o cru com um diluente.

[008] A Patente U.S. Nos. 4.225.421 por Hensley, 5.928.499 por Sherwood Jr. E outro, 6.554.994 por Reynolds e outro, 6.436.280 por Harle e outro, 5.928.501 por Sudhakar e outro, 4.937.222 por Angevine e outro, 4.886.594 por Miller, 4.746.419 por Peck e outro, 4.548.710 por Simpson, 4.525.472 por Morales e outro, 4.499.203 por Toulhoat e outro, 4.389.301 por Dahlberg e outro, e 4.191.636 por Fukui e outro descreve vários processos, sistemas, e catalisadores para processar crus e/ou crus prejudicados.

[009] O Pedido de Patente Publicado U.S. Nos. 20050133414 a 20050133418 por Bhan e outro; 20050139518 a 20050139522 por Bhan e outro, 20050145543 por Bhan e outro, 20050150818 por Bhan e outro, 20050155908 por Bhan e outro, 20050167320 por Bhan e outro, 20050167324 a 20050167332 por Bhan e outro, 20050173301 a 20050173303 por Bhan e outro, 20060060510 por Bhan; 20060231465 a Bhan; 20060231456 por Bhan; 20060234876 por Bhan; 20060231457 por Bhan e 20060234877 por Bhan; 20070000810 por Bhan e outro; 20070000808 a Bhan; 20070000811 a Bhan e outro; Publicação Internacional Nos. WO 02/32570, WO 2008/016969, e WO 2008/106979 por Bhan; e Pedido de Patente U.S. Nos. 11/866.909; 11/866.916; 11/866.921 a 11/866.923; 11/866.926; 11/866.929 e 11/855.932 por Bhan e outro, depositado em 3 de outubro de 2007, são pedidos de patente relacionados e descrevem vários processos, sistemas, e catalisadores para processar crus e/ou crus desvantajosos.

[0010] A Publicação do Pedido Internacional No. WO 02/32570 por Bhan descreve um catalisador para hidrodessmetalização de um fluxo de hidrocarboneto pesado. O catalisador tem uma estrutura de poro bimodal e é preparado misturando-se pelo menos 20% de minério fino de alumina e metal da Coluna 6 e Coluna 10 da Tabela Periódica. O catalisador foi constatado ser eficaz na remoção de metais de frações de óleo pesadas contendo concentrações altas de níquel e vanádio enquanto

exibindo boa estabilidade. Esta publicação não descreve o teor de aromáticos que emitem no ultravioleta do produto em relação ao teor de aromáticos que emitem no ultravioleta da alimentação.

[0011] A Publicação do Pedido Internacional Não pré-publicado No. WO2008/045757 descreve no exemplo 26 a preparação de um catalisador de metal de coluna 6 contendo minérios fino de óxido mineral. No exemplo 27, um processo é descrito compreendendo o contato de uma alimentação de hidrocarboneto (isto é, cru de Peace River) com o catalisador de molibdênio contendo minério fino de óxido mineral de exemplo 26 para produzir um produto bruto. Na figura 23 de WO2008/045757, a porção de VGO do produto obtido em um tal processo é especificada.

[0012] Seria desejável ter um método para economicamente converter crus desvantajosos em produtos crus transportáveis.

[0013] Seria também vantajoso que quantidades grandes de crus desvantajosos possam ser tornadas transportáveis com processo limitado.

Sumário da Invenção

[0014] Um método foi agora constatado converter uma quantidade grande de uma alimentação cura, como um cru desvantajoso, com processo limitado de tal mesma alimentação bruta convertendo-se pelo menos uma primeira parte da alimentação bruta com um catalisador na presença de uma fonte de hidrogênio em um produto bruto tendo um teor de MCR mais baixo e/ou um teor de viscosidade mais baixo; e subsequentemente usando-se pelo menos uma porção de tal produto bruto para diluir pelo menos parte da alimentação bruta restante ou para diluir outra alimentação bruta.

[0015] O método que foi constatado ser também especialmente vantajoso visto que pode ser usado para preparar um produto bruto que tem um MCR reduzido e/ou uma viscosidade reduzida, embora o teor de hidrocarboneto de aromático ultravioleta seja mantido ou aumentado. O teor mantido ou aumentado de hidrocarbonetos de aromático ultravioleta permite alguém manter a solubilidade dos compostos

de peso molecular alto na mistura de alimentação bruta/produto bruto formada durante o processo, que permite alguém realçar a estabilidade da mistura de alimento desvantajoso/produto total durante o contato. Pela mesma razão, o teor mantido ou aumentado de hidrocarbonetos de aromático ultravioleta torna o produto bruto ou porções do mesmo diluentes muito vantajosos para diluir outra alimentação bruta.

[0016] Consequentemente, a invenção fornece um método para preparar uma composição de hidrocarboneto diluída compreendendo:

a) contatar uma alimentação de hidrocarboneto com um ou mais catalisadores na presença de uma fonte de hidrogênio para produzir um produto bruto; em que pelo menos um dos catalisadores compreende um ou mais metais de Coluna 6 da Tabela Periódica e/ou um ou mais compostos de um ou mais metais de Colunas 6 da Tabela Periódica; e

em que as condições de contato são controladas em uma pressão parcial de hidrogênio menor que 3 MPa e uma temperatura menor que 200°C;

b) separar o produto bruto em duas ou mais porções;

c) misturar pelo menos parte de pelo menos uma porção obtida na etapa b) com uma composição de hidrocarboneto diluível para produzir uma composição de hidrocarboneto diluída.

[0017] Preferivelmente, a alimentação de hidrocarboneto compreende pelo menos 0,0001 grama de hidrocarboneto de uma fração de gasóleo de vácuo tendo uma distribuição de faixa de ebulição entre 343°C e 538°C em 0,101 MPa por grama de alimentação de hidrocarboneto e preferivelmente esta fração de gasóleo de vácuo (VGO) compreende pelo menos 0,05 grama de aromáticos que emitem no UV por grama de fração de VGO; e preferivelmente a distribuição de faixa de ebulição é como determinado pelo Método de ASTM D530.

[0018] O produto bruto obtido na etapa a) ou uma porção deste produto bruto obtido na etapa b) pode ter um teor de MCR de no máximo 90% do teor de MCR de alimentação de hidrocarboneto e em que o teor de aromáticos total que emitem no UV em uma fração de VGO do produto bruto é maior que ou igual ao teor de

aromáticos total que emitem no UV na fração de VGO da alimentação de hidrocarboneto, e em que teor de MCR é como determinado pelo Método de ASTM D4530.

[0019] Além disso, em algumas modalidades, a invenção fornece um combustível de transporte compreendendo uma ou mais frações de destilado produzido a partir da composição de hidrocarboneto mencionada acima e/ou um diluente produzido a partir do produto bruto mencionado acima.

[0020] Além disso, em algumas modalidades, a invenção fornece um diluente obtido

a) contactando-se uma alimentação bruta com hidrogênio e um ou mais catalisadores para produzir um produto bruto; em que a alimentação bruta compreende pelo menos 0,0001 grama de hidrocarboneto de uma fração de gasóleo de vácuo tendo uma distribuição de faixa de ebulição entre 343°C e 538°C em 0,101 MPa por grama de alimentação de hidrocarboneto, em que a fração de gasóleo de vácuo compreende pelo menos 0,05 grama de aromáticos totais que emitem em UV por grama de fração de VGO; e em que a distribuição de faixa de ebulição é como determinada pelo Método de ASTM D5307;

em que pelo menos um dos catalisadores compreende um ou mais metais de Coluna 6 da Tabela Periódica e/ou um ou mais compostos de um ou mais metais de Colunas 6 da Tabela Periódica; e

em que as condições de contato são controladas em uma pressão parcial de hidrogênio menor que 3 MPa e uma temperatura menor que 200°C;

b) separar o produto bruto em duas ou mais porções,

c) produzir um diluente de pelo menos parte de pelo menos uma porção obtida na etapa b).

[0021] Além disso, em algumas modalidades, a invenção fornece um diluente, tendo uma distribuição de faixa de ebulição entre 650°F e 1000°F (343°C e 538°C), em 0,101 MPa, compreendendo pelo menos 20% em peso por gramas de aromáticos que emitem em UV, cujo diluente compreende pelo menos 0,1% em peso de mono-aromáticos

pelo menos 0,1% em peso de di-aromáticos
pelo menos 0,1% em peso de tri-aromáticos; e
pelo menos 0,1% em peso de tetra-aromáticos.

[0022] Além disso, a invenção fornece um método em que uma composição de hidrocarboneto, como uma alimentação bruta, é diluída com um diluente, cujo diluente tem uma distribuição de faixa de ebulição entre 650°F e 1000°F (343°C e 538°C), em 0,101 MPa, cujo diluente compreende pelo menos 20% em peso por gramas de aromáticos que emitem em UV, e cujo diluente compreende

pelo menos 0,1% em peso de mono-aromáticos
pelo menos 0,1% em peso de di-aromáticos
pelo menos 0,1% em peso de tri-aromáticos; e
pelo menos 0,1% em peso de tetra-aromáticos.

[0023] Além disso, a invenção fornece um combustível de transporte compreendendo o diluente e/ou uma mistura de diluente/ alimentação bruta como mencionado acima.

Breve Descrição dos Desenhos

[0024] A invenção é ilustrada pelas seguintes figuras:

[0025] A FIG. 1 é um esquema de uma modalidade de um sistema de contato.

[0026] A FIG. 2 é um esquema de uma modalidade de um sistema de separação.

Descrição Detalhada da Invenção

[0027] Os termos usados aqui são definidos como segue.

[0028] "ASTM" refere-se ao American Standard Testing and Materials.

[0029] "Gravidade de API" refere-se à gravidade de API a 15,5°C (60°F). A Gravidade de API é determinada pelo Método de ASTM D6822.

[0030] A porcentagem de hidrogênio atômica e porcentagem de carbono atômica da alimentação de hidrocarboneto e o produto bruto são como determinados pelo Método de ASTM D5291.

[0031] Distribuições de faixa de ebulição para a alimentação de hidrocarboneto, produto total, e/ou produto bruto é/são como determinado(s) pelo Método de ASTM D5307 a menos que de outra maneira mencionado.

[0032] "Asfaltenos de C₅" referem-se aos asfaltenos que são insolúveis em n-pentano. O teor de asfaltenos de C₅ é como determinado pelo Método de ASTM D2007.

[0033] "Asfaltenos de C₇" referem-se aos asfaltenos que são insolúveis em n-heptano. O teor de asfaltenos de C₇ é como determinado pelo Método de ASTM D3279.

[0034] "Metal(ais) de Coluna X" refere(m)-se a um ou mais metais de Coluna X da Tabela Periódica e/ou um ou mais compostos de um ou mais metais de Coluna X da Tabela Periódica, em que X corresponde a um número da coluna (por exemplo, 1-12) da Tabela Periódica. Por exemplo, "metal(ais) da Coluna 6" referem-se a um ou mais metais da Coluna 6 da Tabela Periódica e/ou um ou mais compostos de um ou mais metais de Coluna 6 da Tabela Periódica.

[0035] "Elemento(s) da Coluna X" referem-se a um ou mais elementos de Coluna X da Tabela Periódica, e/ou um ou mais compostos de um ou mais elementos de Coluna X da Tabela Periódica, em que X corresponde a um número da coluna (por exemplo, 13 - 18) da Tabela Periódica. Por exemplo, "elemento(s) de Coluna 15" refere(m)-se a um ou mais elementos de Coluna 15 da Tabela Periódica e/ou um ou mais compostos de um ou mais elementos de Coluna 15 da Tabela Periódica.

[0036] No escopo deste pedido, peso de um metal da Tabela Periódica, peso de um composto de um metal da Tabela Periódica, peso de um elemento da Tabela Periódica, ou peso de um composto de um elemento da Tabela Periódica é calculado como o peso do metal ou o peso do elemento. Por exemplo, se 0,1 grama de MoO₃ for usado por grama de catalisador, o peso calculado do metal de molibdênio no catalisador é 0,067 grama de metal de molibdênio por grama de catalisador.

[0037] "Teor" refere-se ao peso de um componente em um substrato (por exemplo, uma alimentação de hidrocarboneto, um produto total, ou um produto bru-

to) expresso como fração em peso ou porcentagem em peso com base no peso total do substrato.

[0038] "Wtppm" refere-se às partes por milhões em peso.

[0039] "Alimentação bruta" refere-se a um bruto e/ou desvantajosamente a um bruto que deve ser tratado aqui.

[0040] "Alimentação bruta/mistura de produto total" ou "alimentação de hidrocarboneto/produto total" refere-se à mistura que entra em contato com o catalisador durante o processo.

[0041] "Destilado" refere-se ao hidrocarboneto com uma distribuição de faixa de ebulição entre 182°C (360°F) e 343°C (650°F), em 0,101 MPa. O teor de destilado é conforme determinado pelo Método de ASTM D5307.

[0042] "Heteroátomos" referem-se a oxigênio, nitrogênio e/ou enxofre contido(s) na estrutura molecular de um hidrocarboneto. O teor de heteroátomos é conforme determinado pelos Métodos de ASTM E385 para oxigênio, D5762 para nitrogênio total, e D4294 para enxofre.

[0043] "Nitrogênio básico total" refere-se a compostos de nitrogênio que têm um pKa menor que 40. Nitrogênio Básico ("bn") é conforme determinado pelo Método de ASTM D2896.

[0044] "Alimentação de hidrocarboneto" refere-se a uma alimentação que inclui hidrocarbonetos. Alimentação de hidrocarboneto pode incluir, mas não estão limitados a, brutos, crus desvantajosos, crus estabilizados, betume, óleo bruto, piche, hidrocarbonetos obtidos a partir de processos de refinaria, ou misturas dos mesmos.

[0045] "Fonte de hidrogênio" refere-se a uma fonte de hidrogênio e inclui gás hidrogênio, e/ou um composto e/ou compostos, que quando na presença de uma alimentação de hidrocarboneto e catalisador, reagem para fornecer o hidrogênio. Uma fonte de hidrogênio pode incluir, mas não estão limitadas a, gás hidrogênio, hidrocarboneto (por exemplo, C₁ a C₄, hidrocarbonetos tais como metano, etano, propano, e butano), água, ou misturas dos mesmos. Um equilíbrio de massa pode

ser conduzido para avaliar a quantidade líquida de hidrogênio fornecido.

[0046] "LHSV" refere-se a uma taxa de alimentação volumétrica líquida por volume total de catalisador e é expresso em horas (h^{-1}). O volume total de catalisador é calculado por adição de todos os volumes de catalisador nas zonas de contato, como descrito aqui.

[0047] "Mistura líquida" refere-se a uma composição que inclui um ou mais compostos que são líquidos em temperatura e pressão padrão ($25^{\circ}C$, 0,101 MPa, em seguida referido como "STP"), ou uma composição que inclui uma combinação de um ou mais compostos que são líquidos em STP com um ou mais compostos que são sólidos em STP.

[0048] "Tabela periódica" refere-se à Tabela Periódica como especificado pela International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC), Novembro de 2003.

[0049] "Metais em sais de metal de ácidos orgânicos" referem-se aos metais alcalinos, metais alcalinos terrosos, zinco, arsênio, cromo, ou combinações dos mesmos. Um teor de metais em sais de metal de ácidos orgânicos é conforme determinado pelo Método de ASTM D1318.

[0050] "Teor do Resíduo de Micro-Carbono" ("MCR") refere-se a uma quantidade de resíduo de carbono que permanece depois da evaporação e pirólise de um substrato. O teor de MCR é conforme determinado pelo Método de ASTM D4530.

[0051] "Minério fino de óxido mineral" refere-se a óxidos de metais moídos em tamanho de partícula desejado. Exemplos de óxidos de metais incluem, mas não estão limitados a, alumina, sílica, sílica-alumina, óxido de titânio, óxido de zircônio, óxido de magnésio, ou misturas dos mesmos.

[0052] "Teor de molibdênio na alimentação de hidrocarboneto" refere-se ao teor de molibdênio na alimentação. O teor de molibdênio inclui a quantidade de molibdênio inorgânico e organomolibdênio na alimentação. O teor de molibdênio na alimentação de hidrocarboneto é como determinado pelo Método de ASTM D5807.

[0053] "Ni/V/Fe" refere-se ao níquel, vanádio, ferro, ou combinações dos

mesmos.

[0054] "Teor de Ni/V/Fe" refere-se ao teor de níquel, vanádio, ferro ou combinações dos mesmos. O teor de Ni/V/Fe inclui níquel inorgânico, vanádio e compostos de ferro e/ou organoníquel, organovanádio, e compostos de organoferro. O teor de Ni/V/Fe é como determinado pelo Método de ASTM D5708.

[0055] "Nm³/m³" refere-se a metros cúbicos normais de gás por metro cúbico de alimentação de hidrocarboneto.

[0056] "Gás não condensável" refere-se a componentes e/ou misturas de componentes que são gases em STP.

[0057] "Organometálico" refere-se a composto que inclui um composto orgânico ligado ou complexado com um metal da Tabela Periódica. "Teor organometálico" refere-se ao teor total de metal nos compostos organometálicos. O teor organometálico é como determinado pelo Método de ASTM D5807.

[0058] "Valor de P (peptização)" ou "valor P" refere-se a um valor numeral que representa a tendência à floculação de asfaltenos na alimentação de hidrocarboneto. O valor P é como determinado pelo Método de ASTM D7060.

[0059] "Diâmetro de poro", "diâmetro médio de poro", e "volume de poro" referem-se ao diâmetro de poro, diâmetro médio de poro, e volume de poro, como determinado pelo Método de ASTM D4284 (porosimetria de mercúrio em um ângulo de contato igual a 140°C). Um instrumento micromeritics® A9220 (Micromeritics Inc., Norcross, Georgia, U.S.A.) pode ser usado para determinar estes valores.

[0060] "Sedimento" refere-se às impurezas e/ou coque que é/são insolúveis na mistura de alimentação de hidrocarboneto/produto total. Sedimento é como determinado pelo Método de ASTM D4807. O sedimento pode da mesma forma ser determinado pelo Shell Hot Filtration Test ("SHFST") como descrito por Van Kernoort e outro no Jour. Inst. Pet., 1951, páginas 596-604.

[0061] "SCFB" refere-se a pés cúbicos padrões de gás por barril de alimentação de hidrocarboneto.

[0062] "Área de superfície" de um catalisador é como determinado pelo Mé-

todo de ASTM D3663.

[0063] "VGO" refere-se aos hidrocarbonetos com uma distribuição de faixa de ebulição entre 343°C (650°F) e 538°C (1000°F) em 0,101 MPa. O teor de VGO é como determinado pelo Método de ASTM D5307.

[0064] "Viscosidade" refere-se à viscosidade cinemática a 37,8°C (100°F). A viscosidade é determinada usando o Método de ASTM D445.

[0065] "Wtppm" refere-se às partes por milhões em peso.

[0066] "Aromáticos que emitem em UV" referem-se aos hidrocarbonetos que incluem pelo menos um anel benzeno. "Mono-aromáticos" referem-se a compostos de hidrocarboneto que incluem um anel benzeno. "Di-aromáticos" referem-se a compostos de hidrocarboneto que incluem dois anéis benzeno fundidos (por exemplo, naftaleno). "Tri-aromáticos" referem-se a compostos de hidrocarboneto que incluem três anéis benzeno fundidos (por exemplo, fenantrenos). "Tetra-aromáticos" referem-se a compostos de hidrocarboneto que incluem 4 anéis benzeno fundidos (por exemplo, tetrafenos). Aromáticos que emitem em UV são determinados pelo método descrito por Burdett e outros, em "Determination of Aromatic Hydrocarbons in Lubricating Oil Fractions by Far Ultra-Violet Absorption Spectroscopy" in "Molecular Spectroscopy: Report of a Conference Organized by The Spectroscopic Panel of the Hydrocarbon Research Group of the Institute of Petroleum and Held in London, 28-29 October, 1954", pages 30-41.

[0067] "Aromáticos totais que emitem em UV" ou "teor de aromáticos totais em UV" refere-se ao teor de aromáticos totais que emitem em UV em qualquer composição específica tal como, por exemplo, um alimento, produto ou porção de produto.

[0068] No contexto deste pedido, deve ser entendido que se o valor obtido para uma propriedade do substrato testada estiver fora dos limites do método de teste, o método de teste pode ser modificado e/ou recalibrado para testar quanto a tal propriedade.

[0069] "Alimentação de hidrocarboneto" refere-se a uma corrente de alimen-

tação que inclui hidrocarbonetos.

[0070] A alimentação de hidrocarboneto pode incluir, mas não está limitado a, crus, crus desvantajosos, crus estabilizados, betume, óleo bruto, piche, hidrocarbonetos obtidos a partir de processos de refinaria, ou misturas dos mesmos. Exemplos de alimentação de hidrocarboneto obtido a partir de processos de refinaria incluem, mas não estão limitados a, resíduo longo, resíduo curto, nafta, gasóleo e/ou hidrocarbonetos com ebulição acima de 538°C (1000°F) ou misturas dos mesmos.

[0071] Em uma modalidade, a alimentação de hidrocarboneto é um cru, aqui da mesma forma referido como alimentação bruta. Cru ou alimentação bruta refere-se a uma alimentação de hidrocarbonetos que foi produzido e/ou replicado a partir de hidrocarboneto contendo formações e que ainda não tem sido fracionalmente destilado em uma instalação de tratamento para produzir os múltiplos componentes com distribuições de faixa de ebulição específica, tal como métodos de destilação atmosférica e/ou métodos de destilação à vácuo. Os brutos podem ser sólidos, semi-sólidos e/ou líquidos. Os brutos podem incluir, por exemplo, carvão, betume, areias alcatroadas ou óleo bruto. O bruto ou alimentação bruta pode ser estabilizada para formar um bruto estabilizado, da mesma forma referido como alimentação bruta estabilizada. A estabilização pode incluir, mas não está limitada à, remoção de gases não condensáveis, água, sais, ou combinações dos mesmos do cru para formar um cru estabilizado. Além disso, qualquer diluente previamente adicionado pode ser estabilizado. Tal estabilização pode ocorrer frequentemente em, ou próxima ao sítio de replicação e/ou produção.

[0072] Crus estabilizados não destilados e/ou não fracionados podem incluir componentes que têm um número de carbono acima de 4 em quantidades de pelo menos 0,5 grama de componentes por grama de cru. Exemplos de crus estabilizados incluem crus inteiros, crus tampados, crus dessalinizados, crus tampados dessalinizados ou combinações dos mesmos. "Tampado" refere-se a um cru que foi tratado tal que pelo menos alguns componentes que têm um ponto de ebulição abaixo de 35°C em 0,101 MPa (95°F em 1 atm) foram removidos. Crus tampados podem ter

um teor de no máximo 0,1 grama, no máximo 0,05 grama, ou no máximo 0,02 grama de tais componentes por grama do cru tampado.

[0073] Alguns crus têm uma ou mais propriedades inadequadas que os tornam desvantajosos. Crus desvantajosos podem ser inaceitáveis para um veículo de transporte e/ou uma instalação de tratamento, desse modo dando um baixo valor econômico ao cru desvantajoso.

[0074] Em algumas modalidades, o cru ou cru desvantajoso (tampado ou não tampado) é separado antes do contato com um ou mais catalisadores em uma zona de contato. Durante o processo de separação, pelo menos uma porção do cru desvantajoso é separada usando técnicas conhecidas na arte (por exemplo, pulverização, separação de membrana, redução de pressão) para produzir a alimentação de hidrocarboneto. Por exemplo, água pode ser pelo menos parcialmente separada do cru desvantajoso. Em outro exemplo, os componentes que têm uma distribuição de faixa de ebulição abaixo de 95°C ou abaixo de 100°C podem ser separados pelo menos parcialmente do cru desvantajoso para produzir a alimentação de hidrocarboneto. Em algumas modalidades, pelo menos uma porção de nafta e compostos mais volátil que nafta são separados do cru ou cru desvantajoso. A alimentação de hidrocarboneto, tal como por exemplo uma alimentação bruta, preferivelmente tem uma viscosidade de pelo menos 10 cSt a 37,8°C, pelo menos 100 cSt, pelo menos 1000 cSt, ou pelo menos 2000 cSt a 37,8°C;

preferivelmente tem uma gravidade de API no máximo 19, no máximo 15, ou no máximo 10 e preferivelmente tem uma gravidade de API de pelo menos 5.

[0075] A alimentação de hidrocarboneto, tal como por exemplo uma alimentação bruta, preferivelmente tem um teor de resíduo por grama de alimentação de hidrocarboneto de pelo menos 0,01 grama, mais preferivelmente pelo menos 0,2 grama de resíduo, ainda mais preferivelmente pelo menos 0,3 grama de resíduo, ainda mais preferivelmente pelo menos 0,5 grama de resíduo. A alimentação de hidrocarboneto, tal como por exemplo uma alimentação bruta, tem um teor de asfaltenos de C₅ de pelo menos 0,04 grama preferivelmente ou pelo menos 0,08 grama de

asfaltenos de C₅ por grama de alimentação de hidrocarboneto; e/ou pelo menos 0,02 grama ou pelo menos 0,04 grama de asfaltenos de C₇ por grama de alimentação de hidrocarboneto; e preferivelmente tem um teor de MCR de pelo menos 0,002 grama de MCR por grama de alimentação de hidrocarboneto.

[0076] Exemplos de crus que poderiam ser tratados usando os processos descritos aqui incluem, mas não estão limitados a, crus das seguintes regiões do mundo: U.S. Gulf Coast e southern Califórnia, Canada Tar sands, Brazilian Santos e Campos basins, Egyptian Gulf of Suez, Chad, United Kingdom North Sea, Angola Offshore, Chinese Bohai Bay, Venezuelan Zulia, Malaysia e Indonesia Sumatra.

[0077] O tratamento de uma alimentação de hidrocarboneto de acordo com as modalidades descritas aqui pode incluir colocar em contato a alimentação de hidrocarboneto com o catalisador (es) em uma zona de contato e/ou combinações de duas ou mais zonas de contato. Em uma zona de contato, pelo menos uma propriedade de uma alimentação de hidrocarboneto pode ser mudada por contato da alimentação de hidrocarboneto com um ou mais catalisadores em relação à mesma propriedade da alimentação de hidrocarboneto. A contato é realizado na presença de uma fonte de hidrogênio. Em algumas modalidades, a fonte de hidrogênio pode compreender hidrocarbonetos, sob certas condições de contato, reagir para fornecer quantidades relativamente pequenas de hidrogênio ao(s) composto(s) na alimentação de hidrocarboneto. Preferivelmente, a fonte de hidrogênio é hidrogênio.

[0078] FIG. 1 é um esquema do sistema de contato 100 que inclui a zona de contato 102. A alimentação de hidrocarboneto entra na zona de contato 102 a montante por meio do canal de alimentação de hidrocarboneto 104. Uma zona de contato pode ser um reator, uma porção de um reator, porções múltiplas de um reator, ou combinações dos mesmos. Exemplos de uma zona de contato incluem um reator de leito empilhado, um reator de leito fixo, um reator de leito de *ebullating*, um reator de tanque continuamente agitado ("CSTR"), um reator de leito fluidizado, um reator de *spray*, e um contator de líquido/líquido. A configuração de uma ou mais zonas de

contato é descrita no Pedido de Patente Publicado U.S. No. 20050133414 por Bhan e outro que está aqui incorporado através de referência. Em certas modalidades, o sistema de contato está sobre ou acoplado a uma instalação *offshore*. O contato da alimentação de hidrocarboneto com o(s) catalisador(es) do sistema de alimento de hidrocarboneto 100 pode ser um processo contínuo ou um processo em batelada.

[0079] A zona de contato pode incluir um ou mais catalisadores (por exemplo, dois catalisadores).

[0080] Em certas modalidades, um volume de catalisador na zona de contato está em uma faixa de 10% em vol. a 60% em vol., 20% em vol. a 50% em vol., ou 30% em vol. a 40% em vol. de um volume total de alimentação de hidrocarboneto na zona de contato. Em algumas modalidades, uma lama de catalisador e alimentação de hidrocarboneto podem incluir de 0,001 grama a 10 gramas, 0,005 grama a 5 gramas, ou 0,01 grama a 3 gramas de catalisador por 100 gramas de alimentação de hidrocarboneto na zona de contato.

[0081] A temperatura na zona de contato pode variar de 350°C a 450°C, de 360°C a 440°C, ou de 370°C a 430°C. LHSV da alimentação de hidrocarboneto geralmente variará de 0,1 h⁻¹ a 30 h⁻¹, 0,4 h⁻¹ a 25 h⁻¹, 0,5 h⁻¹ a 20 h⁻¹, 1 h⁻¹ a 15 h⁻¹, 1,5 h⁻¹ a 10 h⁻¹, ou 2 h⁻¹ a 5 h⁻¹. Em algumas modalidades, LHSV é pelo menos 5 h⁻¹, pelo menos 11 h⁻¹, pelo menos 15 h⁻¹, ou pelo menos 20 h⁻¹. Uma pressão parcial de hidrogênio na zona de contato pode variar de 3 MPa a 8 MPa, 3 MPa a 7 MPa, 3 MPa a 6 MPa, ou 3 MPa a 5 MPa. Em algumas modalidades, uma pressão parcial de hidrogênio pode ser no máximo 7 MPa, no máximo 6 MPa, no máximo 5 MPa, no máximo 4 MPa.

[0082] Em modalidades nas quais a fonte de hidrogênio é fornecida como um gás (por exemplo, gás hidrogênio), uma relação (como determinado em condições normais de temperatura a 20°C e pressão de 1,013 bar) da fonte de hidrogênio gasosa a alimentação de hidrocarboneto pode variar de 0,1 m³/m³ a 100.000 m³/m³, 0,5 m³/m³ a 10.000 m³/m³, 1 m³/m³ a 8.000 m³/m³, 2 m³/m³ a 5.000 m³/m³, 5 m³/m³ a 3.000 m³/m³, ou 10 m³/m³ a 800 m³/m³ contatada com o(s) catalisador(es). A fonte

de hidrogênio, em algumas modalidades, é combinada com gás(es) de veículo e recirculada pela zona de contato. Gás de veículo pode ser, por exemplo, nitrogênio, hélio e/ou argônio. O gás de veículo pode facilitar o fluxo da alimentação de hidrocarboneto e/ou fluxo da fonte de hidrogênio na(s) zona(s) de contato. O gás de veículo pode da mesma forma realçar a mistura na zona(s) de contato. Em algumas modalidades, uma fonte de hidrogênio (por exemplo, hidrogênio, metano ou etano) pode ser usada como um gás de veículo e recirculada pela zona de contato.

[0083] A fonte de hidrogênio pode entrar na zona de contato 102 simultaneamente com a alimentação de hidrocarboneto por meio do canal de alimentação de hidrocarboneto 104 ou separadamente por meio do canal de gás 106. Na zona de contato 102, o contato da alimentação de hidrocarboneto com um catalisador produz um produto total que inclui um produto bruto, e, em algumas modalidades, gás. Em algumas modalidades, um gás de veículo é combinado com a alimentação de hidrocarboneto e/ou a fonte de hidrogênio no canal 106. O produto total pode encerrar a zona de contato 102 e ser transportado para outras zonas de processo, recipientes de armazenamento, ou combinações dos mesmos por meio do canal 108.

[0084] O produto bruto preferivelmente tem uma viscosidade de no máximo 100 cSt a 37,8°C; preferivelmente tem pelo menos 0,01 grama de resíduo por grama de produto bruto; preferivelmente tem pelo menos 0,02 grama de hidrocarbonetos tendo uma distribuição de faixa de ebulição entre 204°C e 343°C em 0,101 MPa por grama de produto bruto; e preferivelmente tem pelo menos 0,03 grama de hidrocarbonetos de uma porção de gasóleo de vácuo ("VGO") tendo uma distribuição de faixa de ebulição entre 343°C e 538°C em 0,101 MPa por grama de produto bruto, em que a fração de VGO preferivelmente compreende pelo menos 0,2 grama de aromáticos UV total por grama de produto bruto.

[0085] O produto bruto ou uma porção do mesmo pode ser misturado com uma alimentação bruta que é o mesmo como ou diferente da alimentação bruta. Por exemplo, o produto bruto pode ser combinado com um cru tendo uma viscosidade diferente desse modo resultando em um produto misturado tendo uma viscosidade

que está entre a viscosidade do produto bruto e a viscosidade do cru. Em outro exemplo, o produto bruto pode ser misturado com o cru tendo um TAN, viscosidade e/ou gravidade de API que é diferente, desse modo produzindo um produto que tem uma propriedade selecionada que está entre aquela da propriedade selecionada do produto bruto e do cru. O produto misturado pode ser adequado para transporte e/ou tratamento. Em algumas modalidades, o produto bruto e/ou o produto misturado são transportados para uma refinaria e destilado e/ou fracionalmente destilado para produzir uma ou mais frações de destilado. As frações de destilado podem ser processadas para produzir os produtos comerciais tais como combustível de transporte, lubrificantes, ou substâncias químicas. A misturação e separação do cru desvantajoso e/ou alimentação de hidrocarboneto, produto total e/ou produto bruto são descritas no Pedido de Patente Publicado U.S. No. 20050133414 por Bhan e outro.

[0086] Preferivelmente, o produto bruto tem uma fração de VGO que tem um teor de aromático UV total que pode ser igual ou maior que o teor de aromático UV total da fração de VGO da alimentação de hidrocarboneto. A manutenção ou aumento do teor de aromático UV total pode ajudar a manter o valor P acima de 1,0 em pressões mais baixas e temperaturas controladas.

[0087] Preferivelmente, o produto bruto pode ser uma mistura líquida a 25°C e 0,101 MPa.

[0088] Em certas modalidades, a gravidade de API do produto bruto produzido do contato da alimentação de hidrocarboneto com o catalisador, nas condições de contato, é aumentada por pelo menos 2, pelo menos 3, pelo menos 5, ou pelo menos 10 em relação à gravidade de API da alimentação de hidrocarboneto. Em certas modalidades, a gravidade de API do produto bruto varia de 10 a 40, 11 a 30, 13 a 25, ou 14 a 20.

[0089] Em certas modalidades, o produto bruto tem uma viscosidade de no máximo 90%, no máximo 80%, ou no máximo 70% da viscosidade da alimentação de hidrocarboneto. Em algumas modalidades, a viscosidade do produto bruto é no máximo 100, no máximo 500, ou no máximo 100 cSt.

[0090] Em algumas modalidades, o produto bruto tem um teor de asfaltenos de C₅ e C₇ total de no máximo 90%, no máximo 80%, no máximo 75%, ou no máximo 50% do teor de asfaltenos de C₅ e C₇ total da alimentação de hidrocarboneto. Em outras modalidades, o teor de asfaltenos de C₅ da alimentação de hidrocarboneto é pelo menos 10%, pelo menos 30%, ou pelo menos 40% do teor de asfaltenos de C₅ da alimentação de hidrocarboneto. Em certas modalidades, a alimentação de hidrocarboneto tem, por grama de alimentação de hidrocarboneto, um teor de asfaltenos de C₅ e C₇ total que varia de 0,001 grama a 0,2 grama, 0,01 a 0,15 grama, ou 0,05 grama a 0,15 grama.

[0091] Em certas modalidades, o produto bruto tem um teor de MCR de no máximo 95%, no máximo 90%, ou no máximo 80% do teor de MCR da alimentação de hidrocarboneto. Em algumas modalidades, a diminuição do teor de asfaltenos de C₅ da alimentação de hidrocarboneto enquanto mantendo um teor de MCR relativamente estável pode aumentar a estabilidade da mistura de alimentação de hidrocarboneto/produto total.

[0092] O produto bruto tem, em algumas modalidades, de 0,0001 grama a 0,20 grama, 0,005 grama a 0,15 grama, ou 0,01 grama a 0,010 grama de MCR por grama de produto bruto.

[0093] Em algumas modalidades, o produto bruto é separado em duas ou mais porções. O produto bruto pode, por exemplo, ser separado (por exemplo, usando separação de membrana, ou técnicas de destilação como destilação atmosférica ou destilação fracionária) em duas, três, quatro, cinco, seis, sete, oito ou mais porções. Em uma modalidade, o produto bruto é separado em três porções. Em tal caso, o produto bruto pode ser separado, por exemplo, em uma primeira porção, ebulição abaixo de 343°C (650°F) em 0,101 MPa, uma segunda porção a ebulição na faixa de 343°C a 538°C (650 a 100°F) em 0,101 MPa e uma terceira porção a ebulição acima de 538°C (1000°F) em 0,101 MPa. A primeira porção é aqui abaixo referida como Fração de Hidrocarboneto Leve, a segunda porção é aqui abaixo referida como gásóleo de vácuo ou fração de VGO, e a terceira porção é aqui abaixo

referida como Resíduo.

[0094] FIG. 2 é um esquema de um processo de acordo com a invenção.

[0095] O processo compreende contatar uma alimentação de hidrocarboneto, como por exemplo uma alimentação bruta (202) com uma fonte de hidrogênio (204) e um ou mais catalisadores (206) em um reator (208) para produzir um produto bruto (210). A alimentação bruta pode compreender pelo menos 0,01 % em peso de uma fração de gásleo de vácuo tendo uma distribuição de faixa de ebulição entre 343°C e 538°C a 0,101 MPa. O catalisador ou catalisadores pode(m) compreender pelo menos um catalisador contendo um ou mais metais de Coluna 6 da Tabela Periódica e/ou um ou mais compostos de um ou mais metais de Colunas 6 da Tabela Periódica. A alimentação de hidrocarboneto (202) e fonte de hidrogênio (204) podem ser contatados em uma pressão parcial de hidrogênio menor que 3 MPa e uma temperatura menor que 200°C.

[0096] O produto bruto produzido (210) pode ser fracionado em três frações de destilado em uma torre de destilação ou holofote intermitente (212). Uma primeira porção fracionada (214) pode compreender o resíduo. Uma segunda porção fracionada (216) pode compreender gásleo de vácuo, e uma terceira porção fracionada (218) pode conter destilados mais leves. As porções fracionadas, e especialmente a segunda fração (gásleo de vácuo) (216) podem ser usadas como um diluente para diluir, por exemplo, um cru ou outra composição de hidrocarboneto, como um resíduo curto ou longo. Em uma modalidade adicional de um processo contínuo (mostrado por linha quebrada), o gásleo de vácuo pode ser reciclado e combinado com a alimentação bruta (202) ao processo. Tal pode ser especialmente vantajoso para manter a estabilidade da mistura da alimentação bruta/produto bruto no reator (208). A estabilidade e valor P da mistura de alimento/produto bruto em reator (208) pode ser melhorada por tal reciclagem.

[0097] Além disso, a viscosidade da alimentação bruta pode ser reduzida misturando-o com o gásleo de vácuo, desse modo obtendo uma mistura de gásleo de vácuo/alimentação bruta com uma viscosidade reduzida, que pode ser mais

fácil para o oleoduto.

[0098] A terceira porção fracionada (218) pode ser separada em um líquido e um gás em um separador de gás-líquido (220), onde depois disso uma fração líquida (222) e uma fração de gás (224) podem ser obtidas. A fração líquida (222) é novamente especialmente útil como um diluente.

[0099] Uma ou mais frações obtidas em um fracionamento do produto bruto pode(m) ser usadas para produzir um combustível de transporte. Em algumas modalidades, o gasóleo de vácuo que pode ser obtido no fracionamento é completamente ou parcialmente usado para produzir um combustível de transporte. Tal combustível de transporte pode ter um teor de aromáticos total que emitem em UV vantajosamente alto.

[00100] Além disso, como também indicado acima, uma ou mais frações obtidas em um fracionamento pode(m) ser usada(s) para produzir um diluente. Em algumas modalidades, uma fração de gasóleo de vácuo que pode ser obtida no fracionamento é completamente ou parcialmente usada para produzir um diluente. Tal diluente pode ter um teor de aromáticos total que emitem em UV vantajosamente alto. Em uma modalidade adicional, a fração de gasóleo de vácuo obtida no fracionamento é usada para diluir uma alimentação bruta. O último é especialmente vantajoso quando o teor de aromáticos total que emitem em UV alto da fração de gasóleo pode ajudar a manter a estabilidade da mistura de produto bruto/alimentação bruta.

[00101] Em algumas modalidades, frações que fervem entre 260°C e 594°C (500°F e 1100°F), 287°C e 538°C (550°F e 1000°F) 315°C e 482°C (600°F e 900°F) são obtidas. Tais frações podem ser usadas em um diluente ou como um diluente por si próprio. Tal diluente pode ter um teor de aromáticos total que emitem em UV alto.

[00102] Em algumas modalidades, o produto bruto tem um teor de destilado de pelo menos 110%, pelo menos 120%, ou pelo menos 130% do teor de destilado da alimentação de hidrocarboneto. Tal Destilado, fervendo entre 182°C e 343°C (360°F e 650°F) em 0,101 MPa, pode estar contido em uma Fração de Hidrocarbo-

neto Leve. O teor de Destilado do produto bruto pode estar, por grama de produto bruto, em uma faixa de 0,00001 grama a 0,6 grama (0,001-60% em peso), 0,001 grama a 0,5 grama (0,1 - 50% em peso), ou 0,01 grama a 0,4 grama (1-40% em peso).

[00103] Em algumas modalidades, o Destilado do produto bruto inclui aromáticos UV. O Destilado, fervendo entre 182°C e 343°C (360°F e 650°F) em 0,101 MPa ou respectivamente Fração de Hidrocarboneto Leve (fervendo abaixo de 343°C ou 650°F em 0,101 MPa) do produto bruto pode também incluir uma quantidade semelhante ou uma mais alta de aromáticos UV total como o Destilado ou respectivamente Fração de Hidrocarboneto Leve da alimentação bruta. Os aromáticos UV podem incluir, mas não estão limitados a, mono, di, tri e/ou tetra aromáticos ou misturas dos mesmos. O teor de aromáticos UV total no Destilado ou respectivamente Fração de Hidrocarboneto Leve pode variar de 0,001 grama a 0,9 grama (0,1-90 % em peso), de 0,01 grama a 0,5 grama (1-50% em peso), de 0,05 grama a 0,4 grama (5-40% em peso), de 0,1 grama a 0,3 grama (10-30 % em peso), ou de 0,1 grama a 0,2 grama (10-20% em peso) de aromáticos UV totais por grama de Destilado ou respectivamente Fração de Hidrocarboneto Leve.

[00104] Em algumas modalidades, a Fração de Hidrocarboneto Leve fracionada (ebulição abaixo de 343°C ou 650°F) inclui pelo menos 0,001 grama (0,1 % em peso) de mono-aromáticos por grama de Fração de Hidrocarboneto Leve. Um teor total de mono-aromáticos na Fração de Hidrocarboneto Leve pode variar de 0,001 grama a 0,9 grama (0,1-90 % em peso), de 0,005 grama a 0,5 grama (0,5 - 50% em peso), de 0,01 grama a 0,3 grama (1-30% em peso), de 0,02 grama a 0,2 grama (2-20 % em peso), ou de 0,05 grama a 0,15 grama (5-15% em peso) de mono-aromáticos por grama de Fração de Hidrocarboneto Leve.

[00105] Em algumas modalidades, o teor de aromático UV na Fração de Hidrocarboneto Leve do produto bruto compreende mono-aromáticos, e o teor de mono-aromático da Fração de Hidrocarboneto Leve é de pelo menos 110% do teor de mono-aromático da Fração de Hidrocarboneto Leve da alimentação bruta.

[00106] Em algumas modalidades, a Fração de Hidrocarboneto Leve fracionada inclui pelo menos 0,001 grama (0,1 % em peso) de di-aromáticos por grama de Fração de Hidrocarboneto Leve. Um teor total de di-aromáticos na Fração de Hidrocarboneto Leve pode variar de 0,001 grama a 0,9 grama (0,1-90 % em peso), de 0,005 grama a 0,5 grama (0,5-50% em peso), de 0,01 grama a 0,2 grama (1-20% em peso), de 0,02 grama a 0,1 grama (2-10 % em peso), ou de 0,02 grama a 0,1 grama (2-10% em peso) de di-aromáticos por grama de Fração de Hidrocarboneto Leve.

[00107] Em algumas modalidades, o teor de aromático UV total na Fração de Hidrocarboneto Leve do produto bruto inclui di-aromáticos, e o teor de di-aromático da Fração de Hidrocarboneto Leve é no máximo 90% do teor de di-aromático da Fração de Hidrocarboneto Leve do alimentação bruta.

[00108] Em algumas modalidades, a Fração de Hidrocarboneto Leve fracionada compreende pelo menos 0,001 grama (0,1 % em peso) de tri-aromáticos por grama de Fração de Hidrocarboneto Leve. Um teor total de tri-aromáticos na Fração de Hidrocarboneto Leve pode variar de 0,001 grama a 0,9 grama (0,1-90 % em peso), de 0,002 grama a 0,5 grama (0,2-50% em peso), de 0,005 grama a 0,1 grama (0,5-10% em peso), de 0,01 grama a 0,03 grama (1-3 % em peso) de tri-aromáticos por grama de Fração de Hidrocarboneto Leve.

[00109] Em algumas modalidades o teor de aromático UV total na Fração de Hidrocarboneto Leve do produto bruto inclui tri-aromáticos, e o teor tri-aromático da Fração de Hidrocarboneto Leve é no máximo 90% do teor tri-aromático da Fração de Hidrocarboneto Leve da alimentação bruta.

[00110] Em algumas modalidades, a Fração de Hidrocarboneto Leve fracionada inclui pelo menos 0,001 grama (0,1 % em peso) de tetra-aromáticos por grama de Fração de Hidrocarboneto Leve. Um teor total de tri-aromáticos na Fração de Hidrocarboneto Leve pode variar de 0,001 grama a 0,9 grama (0,1-90 % em peso), de 0,002 grama a 0,5 grama (0,2-50% em peso), de 0,005 grama a 0,1 grama (0,5-10% em peso), de 0,01 grama a 0,03 grama (1-3 % em peso) de tri-aromáticos por grama

de Fração de Hidrocarboneto Leve.

[00111] Em certas modalidades, o produto bruto tem um teor de VGO, ebulição entre 343°C a 538°C em 0,101 MPa, de 70% a 130%, 80% a 120%, ou 90% a 110% do teor de VGO da alimentação de hidrocarboneto. Em algumas modalidades, o produto bruto tem, por grama de produto bruto, um teor de VGO em uma faixa de 0,00001 grama a 0,8 grama, 0,001 grama a 0,7 grama, 0,01 grama a 0,6 grama, ou 0,1 grama a 0,5 grama.

[00112] Em algumas modalidades, a fração de VGO do produto bruto inclui aromáticos UV. A fração de VGO do produto bruto pode também incluir a mesmo ou uma quantidade mais alta de aromáticos UV como a fração de gasóleo de vácuo da alimentação bruta. Os aromáticos que emitem em UV podem incluir, mas não estão limitados a, mono, di, tri e/ou tetra-aromáticos ou misturas dos mesmos. Um teor de aromáticos total que emitem em UV na fração de VGO pode variar de 0,001 grama a 0,9 grama (0,1-90 % em peso), de 0,01 grama a 0,6 grama (1-60% em peso), de 0,05 grama a 0,5 grama (5-50% em peso), de 0,1 grama a 0,4 grama (10-40 % em peso), ou de 0,2 grama a 0,3 grama (20-30% em peso) de aromáticos que emitem em UV por grama de fração de VGO.

[00113] Em algumas modalidades, o teor de aromático UV total na fração de VGO é pelo menos 101%, pelo menos 105%, pelo menos 110%, no máximo 150%, no máximo 140% ou no máximo 125% do teor de aromático UV total da fração de VGO da alimentação de hidrocarboneto.

[00114] Em algumas modalidades, a fração de VGO fracionada inclui pelo menos 0,001 grama (0,1 % em peso) de mono-aromáticos por grama de fração de VGO. Um teor total de mono-aromáticos na fração de VGO pode variar de 0,001 grama a 0,9 grama (0,1-90 % em peso), de 0,005 grama a 0,5 grama (0,5-50% em peso), de 0,01 grama a 0,3 grama (1-30% em peso), de 0,02 grama a 0,2 grama (2-20 % em peso), ou de 0,05 grama a 0,1 grama (5 - 10% em peso) de mono-aromáticos por grama de fração de VGO.

[00115] Em algumas modalidades, o teor de aromático total que emite em

UV na fração de VGO do produto bruto compreende mono-aromáticos, e o teor de mono-aromático da fração de VGO é no máximo 90% do teor de mono-aromático da fração de gasóleo de vácuo da alimentação bruta.

[00116] Em algumas modalidades, a fração de VGO fracionada inclui pelo menos 0,001 grama (0,1 % em peso) de di-aromáticos por grama de fração de VGO. Um teor total de di-aromáticos na fração de VGO pode variar de 0,001 grama a 0,9 grama (0,1-90 % em peso), de 0,005 grama a 0,5 grama (0,5-50% em peso), de 0,01 grama a 0,3 grama (1-30% em peso), de 0,02 grama a 0,2 grama (2-20 % em peso), ou de 0,05 grama a 0,1 grama (5-10% em peso) de di-aromáticos por grama de fração de VGO.

[00117] Em algumas modalidades, a fração de VGO fracionada inclui pelo menos 0,001 grama (0,1 % em peso) de tri-aromáticos por grama de fração de VGO. Um teor total de tri-aromáticos na fração de VGO pode variar de 0,001 grama a 0,9 grama (0,1-90 % em peso), de 0,005 grama a 0,5 grama (0,5-50% em peso), de 0,01 grama a 0,3 grama (1-30% em peso), de 0,02 grama a 0,2 grama (2-20 % em peso), ou de 0,05 grama a 0,1 grama (5 - 10% em peso) de tri-aromáticos por grama de fração de VGO.

[00118] Em algumas modalidades, o teor de aromático total que emite em UV na fração de VGO do produto bruto inclui tri-aromáticos, e o teor de tri-aromático da fração de VGO é pelo menos 110% do teor tri-aromático da fração de gasóleo de vácuo da alimentação bruta.

[00119] Em algumas modalidades, a fração de VGO fracionada inclui pelo menos 0,001 grama (0,1 % em peso) de tetra-aromáticos por grama de fração de VGO. Um teor total de tetra-aromáticos na fração de VGO pode variar de 0,001 grama a 0,9 grama (0,1-90 % em peso), de 0,005 grama a 0,5 grama (0,5-50% em peso), de 0,01 grama a 0,3 grama (1-30% em peso), de 0,02 grama a 0,2 grama (2-20 % em peso), ou de 0,03 grama a 0,1 grama (3 - 10% em peso) de tetra-aromáticos por grama de fração de VGO.

[00120] Em algumas modalidades, o teor de aromático total que emite em

UV na fração de VGO do produto bruto compreende tetra-aromáticos, e o teor tetra-aromático da fração de VGO é pelo menos 110% do teor tetra-aromático da fração de gasóleo de vácuo da alimentação bruta.

[00121] Em algumas modalidades, o produto bruto tem um teor de resíduo de no máximo 90%, no máximo 80%, ou no máximo 50% do teor de resíduo da alimentação de hidrocarboneto. O produto bruto pode ter, por grama de produto bruto, um teor de resíduo em uma faixa de 0,00001 grama a 0,8 grama, 0,001 grama a 0,7 grama, 0,01 grama a 0,6 grama, 0,05 grama a 0,5 grama, ou 0,1 a 0,3 grama.

[00122] Em algumas modalidades, a porção de resíduo do produto bruto inclui aromáticos que emitem em UV. Os aromáticos que emitem em UV podem incluir, mas não estão limitados a, mono, di, tri e/ou tetra-aromáticos. Um teor de aromáticos totais que emitem em UV, na porção de resíduo, pode variar de 0,001 grama a 0,9 grama, de 0,01 grama a 0,6 grama ou de 0,1 grama a 0,5 grama de aromáticos que emitem em UV por grama de Resíduo.

[00123] Em algumas modalidades, o Resíduo fracionado compreende pelo menos 0,001 grama (0,1 % em peso) de mono-aromáticos por grama de Resíduo. Um teor total de mono-aromáticos no Resíduo pode variar de 0,001 grama a 0,9 grama (0,1-90 % em peso), de 0,005 grama a 0,5 grama (0,5-50 % em peso), de 0,01 grama a 0,3 grama (1-30 % em peso), de 0,02 grama a 0,2 grama (2-20 % em peso), ou de 0,03 grama a 0,1 grama (3-10 % em peso) de mono-aromáticos por grama de Resíduo.

[00124] Em algumas modalidades, o Resíduo fracionado compreende pelo menos 0,001 grama (0,1 % em peso) de di-aromáticos por grama de Resíduo. Um teor total de di-aromáticos no Resíduo pode variar de 0,001 grama a 0,9 grama (0,1-90 % em peso), de 0,005 grama a 0,5 grama (0,5-50% em peso), de 0,01 grama a 0,3 grama (1-30% em peso), de 0,02 grama a 0,2 grama (2-20 % em peso), ou de 0,03 grama a 0,1 grama (3-10% em peso) de di-aromáticos por grama de Resíduo.

[00125] Em algumas modalidades, o Resíduo fracionado compreende pelo menos 0,001 grama (0,1 % em peso) de tri-aromáticos por grama de Resíduo. Um

teor total de tri-aromáticos no Resíduo pode variar de 0,001 grama a 0,9 grama (0,1-90 % em peso), de 0,005 grama a 0,5 grama (0,5-50 % em peso), de 0,01 grama a 0,3 grama (1-30 % em peso), de 0,02 grama a 0,2 grama (2-20 % em peso), ou de 0,05 grama a 0,1 grama (5-10 % em peso) de tri-aromáticos por grama de Resíduo.

[00126] Em algumas modalidades, o Resíduo fracionado compreende pelo menos 0,001 grama (0,1 % em peso) de tetra-aromáticos por grama de Resíduo. Um teor total de tetra-aromáticos no Resíduo pode variar de 0,001 grama a 0,9 grama (0,1-90 % em peso), de 0,005 grama a 0,5 grama (0,5-50 % em peso), de 0,01 grama a 0,4 grama (1-40 % em peso), de 0,05 grama a 0,3 grama (5-30 % em peso), ou de 0,1 grama a 0,2 grama (10-20 % em peso) de tetra-aromáticos por grama de Resíduo.

[00127] Catalisadores usados em uma ou mais modalidades das invenções podem incluir um ou mais metais de volume e/ou um ou mais metais em um suporte. Os metais podem ser na forma elementar ou na forma de um composto do metal. Os catalisadores descritos aqui podem ser introduzidos na zona de contato como um precursor, e em seguida torna-se ativo como um catalisador na zona de contato (por exemplo, quando enxofre e/ou uma alimentação de hidrocarboneto que contém enxofre é/são contatado(s) com o precursor). O catalisador pode ser, por exemplo, um catalisador como descrito na publicação do pedido de patente internacional não pré-publicado No. WO2008/045757 que está aqui incorporada através de referência.

[00128] Pelo menos um dos catalisadores usado na invenção atual compreende um ou mais metais de Coluna 6 da Tabela Periódica e/ou um ou mais compostos de um ou mais metais de Colunas 6 da Tabela Periódica. Metal(ais) de Colunas 6 inclui(em) cromo, molibdênio e tungstênio. O catalisador pode ter, por grama de catalisador, um teor de metal(ais) de Coluna 6 total teor de pelo menos 0,00001, pelo menos 0,01 grama, pelo menos 0,02 grama e/ou em uma faixa de 0,0001 grama a 0,6 grama, 0,001 grama a 0,3 grama, 0,005 grama a 0,2 grama, 0,01 grama a 0,1 grama, ou 0,01 grama a 0,08 grama. Em algumas modalidades, o catalisador inclui de 0,0001 grama a 0,06 grama de metal (ais) de Coluna 6 por grama de catalisador.

Em algumas modalidades, compostos de metal(ais) de Coluna 6 inclui(em) óxidos. Por exemplo, os óxidos de metal de Coluna 6 são trióxido de molibdênio e/ou trióxido de tungstênio. Em algumas modalidades, o catalisador pode além disso incluir elementos da coluna 15, tal como fósforo e/ou metal(ais) de coluna 7-10, tais como manganês, tecnécio, rhenium, ferro, cobalto, níquel, rutênio, paládio, ródio, ósmio, irídio, platina, ou misturas dos mesmos. Preferivelmente, o catalisador inclui essencialmente apenas metais de Coluna 6. Preferivelmente, o catalisador inclui essencialmente apenas molibdênio e/ou óxidos de molibdênio.

[00129] Em algumas modalidades, o metal de Coluna 6 e opcionalmente quaisquer metais adicionais são incorporados com um suporte para formar o catalisador. Em modalidades em que o(s) metal(ais) e/ou elemento(s) é(são) suportado(s), o peso do catalisador inclui todo o suporte, todo(s) o(s) metal(ais), e todo(s) o(s) elemento(s). O suporte pode ser poroso e pode incluir óxidos refratários, materiais com base em carbono poroso, zeólitos, ou combinações dos mesmos. Óxidos refratários podem incluir, mas não estão limitados a, alumina, sílica, sílica-alumina, óxido de titânio, óxido de zircônio, óxido de magnésio, ou misturas dos mesmos. Os suportes podem ser obtidos de um fabricante comercial como Criterion Catalysts and Technologies LP (Houston, Texas, U.S.A.). Materiais com base em carbono poroso incluem, mas não estão limitados a, carbono ativado e/ou grafite poroso. Exemplos de zeólitos incluem zeólitos Y, zeólitos beta, zeólitos de mordenita, zeólitos ZSM-5, e zeólitos de ferrierita. Zeólitos podem ser obtidas de um fabricante comercial tal como Zeolyst (Valley Forge, Pennsylvania, U.S.A.).

[00130] Em certas modalidades, o suporte inclui alumínio gama, alumínio delta, alumínio alfa, ou combinações dos mesmos. A quantidade de alumínio gama, alumínio delta, alumínio alfa, ou combinações dos mesmos, por grama de suporte de catalisador, pode estar em uma faixa de 0,0001 grama a 0,99 gramas, 0,001 grama a 0,5 grama, 0,01 grama a 0,1 grama, ou no máximo 0,1 grama como determinado por difração de raios X. O(s) metal(ais) e suporte pode(m) ser misturado(s) (por exemplo, *co-mulled*) com equipamento de mistura adequado para formar uma

mistura de metal(ais) / suporte. A mistura de metal(ais) / suporte pode ser misturada usando equipamento de mistura adequado. Exemplos de equipamento de mistura adequado incluem tambor, conchas estacionárias ou cubas, misturadores Muller (por exemplo, tipo de batelada ou tipo contínuo), misturadores de impacto, e qualquer outro misturador geralmente conhecido, ou dispositivo geralmente conhecido, que fornecerá adequadamente a mistura de metal(ais) / suporte. Em certas modalidades, os materiais são misturados até que o(s) metal(ais) seja(m) substancialmente homogênea(mente) disperso(s) no suporte. A dispersão do(s) metal(ais) pode(m) inibir a coqueificação do(s) metal(ais) em temperaturas e/ou pressões elevadas, desse modo permitindo os alimentos de hidrocarboneto contendo quantidades significativas de resíduo e/ou viscosidades altas ser processados em taxas, temperaturas, e pressões não alcançáveis usando-se catalisadores convencionais feitos usando técnicas de impregnação.

[00131] Em algumas modalidades, um ácido e/ou água é/são adicionado(s) à mistura para ajudar na formação da mistura em partículas. A água e/ou ácido diluído é/são adicionado(s) em tais quantidades e por tais métodos como exigido para produzir a mistura de uma consistência desejada adequada a ser formada em partículas. Exemplos de ácidos incluem, mas não estão limitados a, ácido nítrico, ácido acético, ácido sulfúrico, e ácido clorídrico.

[00132] A pasta pode ser formada em partículas usando técnicas conhecidas na arte tal como um extrusor. As partículas (extrusados) podem ser cortadas usando métodos de corte de catalisador conhecido para formar partículas. As partículas podem ser tratadas por calor em uma temperatura em uma faixa de 65°C a 260°C ou de 85°C a 235°C durante um período de tempo (por exemplo, durante 0,5 hora a 8 horas) e/ou até o teor de umidade da partícula alcançar um nível desejado.

[00133] O catalisador pode ser tratado por calor (calcinado) na presença de ar quente e/ou ar rico em oxigênio em uma temperatura em uma faixa entre 400°C e 1000°C, entre 450°C e 760°C, ou entre 500°C e 680°C durante um período de tempo (por exemplo, 0,5 a 8 horas ou 1 a 5 horas) para remover a matéria volátil tal que

pelo menos uma porção dos metais é convertida ao óxido de metal correspondente. As condições de temperatura em que as partículas são calcinadas podem ser tal que a estrutura de poro da mistura calcinada final é controlada para formar a estrutura de poro e áreas de superfície dos catalisadores descritos aqui. A calcinação em temperaturas abaixo de 650°C pode mudar a distribuição de poros e a área de superfície tal que o catalisador é ainda mais eficaz na remoção de compostos que contribuem para a alta viscosidade e/ou resíduo.

[00134] Em algumas modalidades, o suporte (um suporte comercial ou um suporte preparado como descrito aqui) pode ser combinado com um catalisador suportado e/ou um catalisador de metal de volume. Em algumas modalidades, o catalisador suportado pode incluir metal(ais) de Coluna 15. Por exemplo, o catalisador suportado e/ou o catalisador de metal de volume pode(m) ser esmagado(s) em um pó com um tamanho de partícula médio de 1 micrón a 50 microns, 2 microns a 45 microns, ou 5 microns a 40 microns. O pó pode ser combinado com suporte como descrito aqui para formar um catalisador de metal embutido. Em algumas modalidades, o pó pode ser combinado com o suporte e em seguida extrusado usando técnicas padrão.

[00135] A combinação o catalisador com o suporte (por exemplo, *co-mulling*) permite, em algumas modalidades, pelo menos uma porção do metal residir sob a superfície do catalisador de metal embutido (por exemplo, embutido no suporte), levando a menos metal na superfície que ocorreria de outra maneira no catalisador de metal de não embutido. Em algumas modalidades, ter menos metal sobre a superfície do catalisador prolonga a vida e/ou atividade catalítica do catalisador permitindo-se pelo menos uma porção do metal mover-se para a superfície do catalisador durante o uso. Os metais podem mover-se para a superfície do catalisador através da erosão da superfície do catalisador durante o contato do catalisador com uma alimentação de hidrocarboneto.

[00136] Preferivelmente, o catalisador é preparado combinando-se um ou mais metal(ais), óxidos minerais tendo um tamanho de partícula de no máximo 500

micrômetros, e um suporte. Os óxidos minerais podem incluir alumina, sílica, sílica-alumina, óxido de titânio, óxido de zircônio, óxido de magnésio, ou misturas dos mesmos. Os óxidos minerais podem ser obtidos de um processo de extrusado para produzir o suporte. Por exemplo, minério fino de alumina pode ser obtido de uma produção de extrusado de alumina para produzir suportes de catalisador. Em algumas modalidades, minério fino de óxido mineral pode ter um tamanho de partícula de no máximo 500 micrômetros, no máximo 150 micrômetros, no máximo 100 micrômetros, ou no máximo 75 micrômetros. O tamanho de partícula dos óxidos minerais pode variar de 0,2 micrômetro a 500 micrômetros, 0,3 micrômetro a 100 micrômetros, ou 0,5 micrômetro a 75 micrômetros. A combinação de óxidos minerais com um ou mais metal(ais) e um suporte pode permitir menos metal residir sobre a superfície do catalisador.

[00137] Em algumas modalidades, o catalisador pode ser preparado combinando-se um catalisador suportado com um suporte e um ou mais metal(ais) para produzir o catalisador. Em algumas modalidades, o(s) metal(ais) (por exemplo, óxidos de molibdênio e/ou óxidos de tungstênio) tem(têm) um tamanho de partícula de no máximo 500 micrômetros, no máximo 150 micrômetros, no máximo 100 micrômetros, ou no máximo 75 micrômetros. O tamanho de partícula do(s) metal(ais) pode variar de 0,1 micrômetro a 500 micrômetros, 1 micrômetro a 100 micrômetros ou 10 micrômetros para 75 micrômetros. Pelo menos em algumas modalidades, pelo menos 50 por cento das partículas têm um tamanho de partícula entre 2 micrômetros a 15 micrômetros. A mistura do catalisador suportado com um suporte e um ou mais metal(is), é secada em temperaturas de pelo menos 100°C para remover quaisquer componentes de baixa ebulição e em seguida aquecida a pelo menos 500°C, pelo menos 1000°C, pelo menos 1200°C ou pelo menos 1300°C para converter pelo menos uma porção do(s) metal(is) das Colunas 6-10 para óxidos de metal.

[00138] Consequentemente, em algumas modalidades, o catalisador da aplicação pode ser preparado combinando-se um suporte com um ou mais metal(is) das Colunas 6 e opcionalmente um ou mais metal(is) das 7-10, óxidos minerais tendo

um tamanho de partícula de no máximo 500 micrômetros, e/ou um catalisador suportado.

[00139] Sem desejar ser ligado por qualquer tipo de teoria, intercalação e/ou mistura (por exemplo, *co-mulling*) dos componentes das mudanças de catalisadores, em algumas modalidades, a ordem estruturada do metal da Coluna 6 na estrutura de cristal de óxido da Coluna 6 para uma ordem substancialmente aleatória do metal da Coluna 6 na estrutura de cristal do catalisador embutido. A ordem do metal da Coluna 6 pode ser determinada usando métodos de difração de pó de raios x. A ordem de metal elementar no catalisador relativa à ordem de metal elementar no óxido de metal pode ser determinada comparando-se a ordem do pico do metal da Coluna 6 em um espectro de difração de raios x do óxido da Coluna 6 à ordem do pico de metal da Coluna 6 em um espectro de difração de raios x do catalisador. A partir da ampliação e/ou ausência de padrões associados com o metal da Coluna 6 em um espectro de difração de raios x, é possível calcular que o(s) metal(is) da Coluna 6 é(são) substancialmente, aleatoriamente ordenados na estrutura de cristal.

[00140] Por exemplo, trióxido de molibdênio e o suporte de alumina tendo um diâmetro de poro mediano de pelo menos 180 Å pode ser combinado para formar uma mistura de alumina/trióxido de molibdênio. O trióxido de molibdênio tem um padrão definido (por exemplo, picos de D_{001} , D_{002} e/ou D_{003} definidos). A mistura de alumina/trióxido de molibdênio pode ser tratada por calor a uma temperatura de pelo menos 538°C (1000 < °F) para produzir um catalisador que não exibe um padrão para dióxido de molibdênio em um espectro de difração de raios x (por exemplo, uma ausência do pico de D_{001}). O catalisador preparado com minério fino de catalisador suportado e/ou minério fino de óxido mineral quando analisado usando microscopia de elétron de varredura, pode exibir um grau significativamente mais baixo de empilhamento de chapa de dissulfeto de molibdênio (MoS_2) com as pilhas tendo alturas e comprimentos reduzido quando comparadas aos catalisadores de hidroprocessamento contendo molibdênio alternativo.

[00141] Em algumas modalidades, os catalisadores podem ser caracteriza-

dos por estrutura de poro. Vários parâmetros de estrutura de poro incluem, porém não estão limitados a, diâmetro de poro, volume de poro, áreas de superfície, ou combinações dos mesmos. O catalisador pode ter uma distribuição de quantidade total de tamanhos de poro contra diâmetros de poro. O catalisador pode ter uma distribuição de tamanho de poro com um diâmetro de poro mediano de pelo menos 60 Å, pelo menos 90 Å ou no máximo 200 Å. Em algumas modalidades, o catalisador tem uma distribuição de tamanho de poro com um diâmetro de poro mediano em uma faixa de 70 Å a 200 Å, 90 Å a 150 Å, ou 100 Å a 120 Å, em outra modalidade pelo menos 60% de um número total de poros na distribuição por tamanho de poro, tem um diâmetro de poro dentro de 45 Å, 35 Å ou 25 Å do diâmetro de poro mediano.

[00142] Em algumas modalidades, o volume de poro de poros pode ser pelo menos 0,3 cm³/g, pelo menos 0,7 cm³/g ou pelo menos 0,9 cm³/g. Em certas modalidades, o volume de poro de poros pode variar de 0,3 cm³/g a 0,99 cm³/g, 0,4 cm³/g a 0,8 cm³/g ou 0,5 cm³/g a 0,7 cm³/g. O volume de poro do catalisador pode incluir poros que têm um diâmetro de poro entre 1 Å e 5000 Å e poros que têm um diâmetro de poro maior que 5000 Å. Em algumas modalidades, o catalisador tem uma maioria de seu volume de poro em poros tendo um diâmetro de poro de no máximo 300 Å, no máximo 200 Å ou no máximo 100 Å. O catalisador pode ter no máximo 95% de seu volume de poro em poros tendo um diâmetro de poro de no máximo 300 Å, no máximo 200 Å ou no máximo 100 Å, com o equilíbrio do volume de poro sendo em poros tendo um diâmetro de poro de pelo menos 300 Å.

[00143] Em algumas modalidades, o catalisador tem no máximo 80% de seu volume de poro em poros tendo um diâmetro de poro de no máximo 200 Å, com o equilíbrio do volume de poro sendo em poros tendo um diâmetro de poro de pelo menos 300 Å.

[00144] Em outras modalidades, o catalisador tem duas distribuições de poro distintas (por exemplo, uma distribuição de poro bimodal com uma distribuição de tamanho de poro compreendendo dois picos). O catalisador pode ter uma porção de

seu volume de poro em poros tendo um diâmetro de poro de no máximo 500 Å, no máximo 300 Å ou no máximo 200 Å, e uma porção de seu volume de poro em poros tendo um diâmetro de poro de pelo menos 1000 Å, pelo menos 3000 Å ou pelo menos 5000 Å. Em algumas modalidades, o catalisador tem 40% no máximo, ou no máximo 30% de seu volume de poro em poros tendo um diâmetro de poro de pelo menos 5000 Å, de 10% a 60% de seu volume de poro em poros tendo um diâmetro de poro de cerca de 70 Å a cerca de 130 Å, e o equilíbrio do volume de poro sendo em poros tendo um diâmetro de poro entre 130 Å e 5000 Å.

[00145] Em algumas modalidades, o catalisador tendo uma distribuição de tamanho de poro com um diâmetro de poro mediano em uma faixa de cerca de 50 Å a 150 Å, pode ter uma área de superfície de pelo menos 200 m²/g. Tal área de superfície pode estar em uma faixa de 200 m²/g a 500 m²/g, 210 m²/g a 450 m²/g ou 225 m²/g a 425 m²/g. Catalisadores tendo topologia de superfície específica, áreas de superfície grandes e distribuições de poro descritas acima, podem exibir tempos de execução realçados em aplicações comerciais em baixas pressões e temperaturas elevadas. Por exemplo, o catalisador não desativa depois de pelo menos 1 ano de tempo de execução. Os tempos de execução realçados podem ser atribuídos à área de superfície alta do catalisador e/ou da distribuição restrita de diâmetro de poro no volume de poro do catalisador. Desse modo, os metais do catalisador permanecem expostos durante períodos mais longos de tempo, desse modo o tamponamento dos poros do catalisador é mínimo. A área de superfície alta e distribuição selecionada de poros no volume de poro do catalisador permitem o processo de crus de alta viscosidade e/ou com alto teor de resíduo, que não seriam capazes de ser processados com catalisadores convencionais tendo a mesma distribuição de poro, porém área de superfície menor.

[00146] Em certas modalidades, o catalisador existe em formas moldadas, por exemplo, péletes, cilindros e/ou extrusados. Em algumas modalidades, o catalisador e/ou o precursor de catalisador é sulfetado para formar sulfetos de metal (antes do uso) usando técnicas conhecidas na técnica (por exemplo, processo

ACTICAT™, CRI International, Inc.). Em algumas modalidades, o catalisador pode ser secado, em seguida sulfetado. Alternativamente, o catalisador pode ser sulfetado *in situ* por contato do catalisador com uma alimentação de hidrocarboneto, que inclui compostos contendo enxofre. A sulfurização *in situ* pode utilizar sulfeto de hidrogênio gasoso na presença de hidrogênio líquido ou agentes de sulfurização de fase líquida como compostos de organossulfur (inclusive alquilsulfetos, polissulfetos, tiois e sulfóxidos). Os processos de sulfurização *ex situ* são descritos na Patente U.S. Nos. 5.468.372 por Seamans e outro, e 5.688.736 por Seamans e outro, todos os quais estão aqui incorporados por referência. Os processos de sulfetação líquida são descritos na Patente U.S. No. 6.290.841 por Gabrielov e outro, cujos processos de sulfetação líquida estão aqui incorporados por referência. O produto bruto produzido contatando-se uma alimentação de hidrocarboneto com um ou mais catalisador(es) aqui descrito(s), pode ser útil em uma ampla faixa de aplicações incluindo, mas não limitado ao, uso de um alimento em refinarias, alimento para produção de combustível de transporte, um diluente ou um agente de realce para processos de recuperação de óleo no subsolo.

[00147] Quando o produto bruto ou uma porção do produto bruto forem usados como um diluente para diluir a alimentação bruta, uma alimentação bruta diluída pode ser obtida. O qual preferivelmente compreende na faixa de 10 a 90 % em peso de uma alimentação crua e na faixa de 10 a 90% em peso de um diluente como aqui descrito, mais preferivelmente na faixa de 30 a 80% em peso de uma alimentação crua e na faixa de 20 a 70 % em peso de um diluente como aqui descrito. O cru diluído também pode ter preferivelmente uma viscosidade na faixa de 10 a 5000 cSt, mais preferivelmente de 30 a 3000 cSt a 37,8C; e/ou ter um API preferivelmente na faixa de 10 a 30, mais preferivelmente de 14 a 24; e/ou preferivelmente ter um valor P de pelo menos 1, mais preferivelmente pelo menos 1,2; e/ou preferivelmente compreender pelo menos um teor de aromáticos UV total de pelo menos 15% em peso.

[00148] Por exemplo, alimentos de hidrocarboneto tendo uma gravidade de API de no máximo 10 (por exemplo, betume e/ou cru de óleo pesado/areias alcatro-

adas) podem ser convertidos em várias correntes de hidrocarboneto por uma série de etapas de processamento usando unidades de craqueamento (por exemplo, uma unidade de craqueamento de leito *ebullating*, uma unidade de craqueamento catalítica de fluido, unidade de craqueamento térmica ou outras unidades conhecidas para converter alimentação de hidrocarboneto em componentes mais leves).

[00149] A redução do teor de MCR de um alimentação de hidrocarboneto para produzir um fluxo de alimento que pode ser processado nas unidades de craqueamento, pode realçar a taxa de processo de alimentação de hidrocarboneto. Um sistema usando os métodos e catalisadores descritos aqui para mudar as propriedades de uma alimentação de hidrocarboneto pode ser posicionado a montante de uma ou unidades mais de craqueamento. O tratamento da alimentação de hidrocarboneto em um ou mais sistemas descritos aqui pode produzir um alimento que melhora a taxa de processo da unidade de craqueamento por pelo menos um fator de 2, pelo menos um fator de 4, pelo menos um fator de 10, ou pelo menos um fator de 100. Por exemplo, um sistema para tratar um alimentação de hidrocarboneto tendo um teor de MCR de pelo menos 0,01 grama por grama de alimentação de hidrocarboneto pelo menos 0,0001 grama de hidrocarboneto de uma fração de VGO por grama de alimentação de hidrocarboneto, em que a fração de VGO compreende pelo menos 0,05 grama de aromáticos UV por grama de fração de VGO pode incluir um ou mais sistemas de contato descrito(s) aqui posicionado(s) a montante de uma unidade de craqueamento. O sistema de contato pode incluir um ou mais catalisadores descritos aqui capazes de produzir um produto bruto tendo o teor de MCR de no máximo 90% do teor de MCR de alimentação de hidrocarboneto e em que um teor de aromático UV total em uma fração de VGO do produto bruto é maior que ou igual ao teor de aromáticos UV total da fração de VGO da alimentação de hidrocarboneto. O produto bruto e/ou uma mistura do produto bruto e alimentação de hidrocarboneto pode entrar em uma unidade de craqueamento. Visto que o produto bruto e/ou mistura do produto bruto e alimentação de hidrocarboneto tem menos componentes que contribuem para a coqueificação (teor de MCR), que a alimentação de hidrocarbone-

to original, a taxa de processo pela unidade de craqueamento pode ser melhorada.

Exemplos

[00150] Exemplos não limitantes de uma preparação de catalisador e métodos de usar tal catalisador sob condições de contato controladas são mencionados abaixo.

Exemplo 1. Preparação de Catalisador de Metal(ais) de Coluna 6 Contendo Minério fino de Óxido Mineral.

[00151] O catalisador foi preparado da seguinte maneira. MoO_3 (94,44 gramas) foi combinado com alumina (2742,95 gramas) e minério fino de alumina esmagado e peneirado tendo um tamanho de partícula entre 5 e 10 micrômetros (1050,91 gramas) em um moinho. Com o moinho funcionando, ácido nítrico (43,04 gramas, 69,7 M) e água deionizada (4207,62 gramas) foram adicionados à mistura e a mistura resultante foi moída durante 5 minutos. Superfloc® 16 (30 gramas, Cytec Industries, West Paterson, New Jersey, U.S.A.) foi adicionado à mistura no moinho, e a mistura foi moída durante um tempo total de 25 minutos. A mistura resultante teve um pH de 6,0 e uma perda na ignição de 0,6232 grama por grama de mistura. A mistura moída foi extrusada usando matrizes de trilóbulos de 1,3 mm para formar partículas de extrusado de trilóbulos de 1,3. As partículas de extrusado foram secas a 125°C durante várias horas e em seguida calcinadas a 676°C (1250°F) durante duas horas para produzir o catalisador. O catalisador continha 0,02 grama de molibdênio por grama de catalisador, com o equilíbrio sendo óxido mineral e suporte. O catalisador teve uma distribuição de tamanho de poro com um diâmetro de poro mediano de 117 Å com 60% do número total de poros na distribuição de tamanho de poro tendo um diâmetro de poro dentro de 33 117 Å do diâmetro de poro mediano, uma área de superfície de 249 m²/g, e um volume de poro total de 0,924 cm³/g.

[00152] A distribuição de tamanho de poro medida usando porosimetria de mercúrio em um ângulo de contato de 140° é mostrada na TABELA 1.

TABELA 1

Diâmetro de Poro em Å	% de Volume de Poro
<70	0,91
70-100	20,49
100-130	37,09
130-150	4,51
150-180	2,9
180-200	1,06
200-1000	0,85
1000-5000	5,79
>5000	22,04

[00153] Este exemplo demonstra um catalisador que inclui um suporte, óxidos minerais, e um ou mais metais de Coluna 6 da Tabela Periódica e/ou um ou mais compostos de um ou mais metais de Coluna 6 da Tabela Periódica. O catalisador tem uma distribuição de tamanho de poro com um diâmetro de poro mediano de pelo menos 80 Å e o catalisador é alcançável combinando-se: minério fino de óxido mineral; um ou mais metais de Coluna 6 da Tabela Periódica e/ou um ou mais compostos de um ou mais metais de Coluna 6 da Tabela Periódica; e um suporte.

Exemplo 2. Contato De Uma Alimentação de hidrocarboneto Com Catalisador do Exemplo 1.

[00154] Um reator tubular com uma termocavidade centralmente posicionada foi equipado com pares térmicos para medir as temperaturas ao longo de um leito de catalisador. O leito de catalisador foi formado preenchendo-se o espaço entre a termocavidade e uma parede interna do reator com catalisadores e carboneto de silício (20 grades, Stanford Materials; Aliso Viejo, CA). Acredita-se que tal carboneto de silício tem baixas, se houver, propriedades catalíticas sob as condições de processo descritas aqui. Todos os catalisadores foram misturados com uma quantidade de volume igual de carboneto de silício antes de colocar a mistura nas porções da zona de contato do reator.

[00155] O fluxo de alimentação crua para o reator foi do topo do reator à base do reator. Carboneto de silício foi posicionado na base do reator para servir como

um suporte da base.

[00156] Um volume do catalisador de metal de Coluna 6 (24 cm³) preparado como descrito no Exemplo 1 foi misturado com carboneto de silício (24 cm³) e a mistura posicionada na base da zona de contato. Um catalisador de metal de Coluna 6 (6 cm³) preparado como descrito no Exemplo 1 foi misturado com carboneto de silício (6 cm³) e a mistura posicionada no topo da zona de contato para formar uma zona de contato no topo.

[00157] Carboneto de silício foi posicionado no topo da zona de contato do topo para preencher espaço morto e servir como uma zona de pré-aquecimento. O leito de catalisador foi carregado em um forno Lindberg que incluiu quatro zonas de aquecimento que correspondem à zona de pré-aquecimento, às zonas de contato do topo e base, e ao suporte da base.

[00158] Os catalisadores foram sulfetados usando o método de sulfetação líquido como descrito na Patente U.S. No. 6.290.841 por Gabrielov e outro que está aqui incorporada através de referência. Depois da sulfetação dos catalisadores, a temperatura das zonas de contato foi elevada a uma temperatura de 418°C. Uma alimentação de hidrocarboneto (Peace River) teve as propriedades listadas na Tabela 2. A alimentação de hidrocarboneto fluiu pela zona de pré-aquecimento, zona de contato do topo, zona de contato da base, e suporte da base do reator. A alimentação de hidrocarboneto foi contatada com cada dos catalisadores na presença de gás hidrogênio. As condições de contato foram como segue: relação de gás hidrogênio para alimento foi de 318 Nm³/m³ (2000 SCFB) e LHSV foi de aproximadamente 0,5 h⁻¹. As duas zonas de contato foram aquecidas a 400°C e mantidas entre 400°C e 420°C em uma pressão de 3,5 MPa (500 psig) durante 4200 horas quando a alimentação de hidrocarboneto fluiu pelo reator.

[00159] Depois de sua produção, o produto bruto foi destilado em três frações, uma primeira fração em ebulição abaixo de 650°F, uma segunda fração em ebulição entre 650-1000°F e uma terceira fração em ebulição acima de 1000°F. Os resultados da análise das frações são listados na Tabela 2.

[00160] Como mostrado na Tabela 2, o produto bruto teve uma viscosidade de 70 às 37,8°C, um teor de resíduo de 0,244 grama, por grama de produto bruto, um teor de Ni/V/Fe de 258,2 ppm em peso, um teor de molibdênio de 0,4 ppm em peso, e um teor de MCR de 0,099 grama por grama de produto bruto. O aumento no total de aromáticos UV na fração de VGO indica que a hidrogenação do asfaltenos mais pesados não está ocorrendo. O aumento em compostos aromáticos no VGO pode permitir a solubilização dos compostos polares na mistura. A solubilização de compostos polares pode realçar a vida do catalisador impedindo-se o tamponamento dos poros do catalisador.

[00161] Este exemplo demonstra que o contato de uma alimentação de hidrocarboneto com um ou mais catalisadores, onde pelo menos um dos catalisadores inclui um ou mais metais de Coluna 6 da Tabela Periódica e/ou um ou mais compostos de um ou mais metais de Colunas 6 da Tabela Periódica produz um produto bruto tendo um teor de MCR de no máximo 90% de teor de MCR da alimentação de hidrocarboneto; e tendo o teor total de aromáticos UV em uma fração de VGO do produto bruto que é maior que ou igual ao teor de aromáticos UV total da fração de VGO de alimentação de hidrocarboneto da alimentação de hidrocarboneto.

[00162] Este exemplo da mesma forma demonstra a produção de um produto bruto tendo uma viscosidade de no máximo 100 cSt a 37,8°C, um teor de Ni/Fe/V dentre 100 ppm em peso e 300 ppm em peso; pelo menos 0,01 grama de resíduo por grama de produto bruto; pelo menos 0,2 grama de hidrocarboneto tendo uma distribuição de faixa de ebulição entre 204°C e 343°C em 0,101 MPa por grama de produto bruto; pelo menos 0,3 grama de hidrocarboneto de uma porção de gasóleo de vácuo ("VGO") tendo uma distribuição de faixa de ebulição entre 343°C e 538°C em 0,101 MPa por grama de produto bruto onde a fração de VGO compreende pelo menos 0,2 grama de aromáticos UV por grama de produto bruto.

Exemplo 3. Mistura.

[00163] Uma mistura da fração de VGO do produto bruto com alimentação de hidrocarboneto foi feita da seguinte maneira.

[00164] O produto bruto obtido no exemplo 2 foi destilado usando o método descrito no Método de ASTM D-1160 para obter a fração de VGO. Uma amostra de uma alimentação de hidrocarboneto (alimentação crua de Peace River processado) tendo um valor P menor que que 1,0 obtido. 10 ml da amostra de alimentação de hidrocarboneto foram misturadas com 3 ml da fração de VGO.

[00165] A mistura foi agitada e permitida repousar. O valor P da mistura da amostra de alimentação de hidrocarboneto e da fração de VGO foi de 1,2.

[00166] Este exemplo demonstra que uma porção separada do produto bruto, tal como a fração de VGO, pode vantajosamente ser usada para aumentar o valor P de uma composição de hidrocarboneto diluindo-se tal composição de hidrocarboneto com isto. Consequentemente, uma composição de hidrocarboneto relativamente instável pode ser estabilizada misturando-a com uma porção separada do produto bruto, tal como uma fração de VGO, tendo um alto teor total de aromáticos UV.

TABELA 2

Propriedade	Alimento	Produto bruto
Exemplo	2	2
Tempo de Contato, horas	---	3030
Temperatura, °C	---	419
Pressão, MPa	---	3,5
Gravidade de API	7,9	14,6
Densidade em 15,56°C (60°F), g/cm ³	1,0149	0,9682
Hidrogênio, % em peso	10,109	10,605
Carbono, % em peso	81,987	84,380
Enxofre,% em peso	6,687	4,443
Oxigênio, % em peso	0,62	0,572
Nitrogênio, % em peso	0,366	0,384
Níquel, ppm em peso	70	66
Ferro, ppm em peso	2,4	0,2
Vanádio, ppm em peso	205	192

Cálcio, ppm em peso	6,7	1,0
Cobre, ppm em peso	0,9	0,6
Cromo, ppm em peso	0,3	0,2
Silício, ppm em peso	1,2	0,3
Magnésio, ppm em peso	0,8	0,9
Zinco, ppm em peso	6,0	2,0
Sódio, ppm em peso	6,9	*
Potássio, ppm em peso	1,2	*
Molibdênio, ppm em peso	6,6	0,4
Resíduo de Micro-Carbono, % em peso	12,5	9,9
Asfaltenos de C ₅ , % em peso	16,2	7,7
Asfaltenos de C ₇ , % em peso	10,9	5,8
Destilado,% em peso	15,0	32,9
VGO, % em peso	37,5	40,5
Resíduo, % em peso	47,4	24,4
Valor P	2,6	1,2
Viscosidade em 37,8°C(100°F), cSt	8357	70
Consumo de Hidrogênio, Nm ³ /m ³		37,21
Sedimento, % em peso		0,007
Fração com um ponto de ebulição abaixo de 343 °C		
Aromáticos UV, total, % em peso das frações	17,68	17,27
Mono, % em peso da fração	7,45	9,21
Di, % em peso da fração	6,65	5,28
Tri, % em peso da fração	2,33	1,58
Tetra, % em peso da fração	1,25	1,2
Hidrogênio, % em peso da fração		11,91
Carbono, % em peso da fração		85,43
Enxofre, % em peso da fração		3,69
Nitrogênio, % em peso da fração		0,0721
Fração de VGO (ebulição entre 343°C e 538°C)		
Aromáticos UV, total, % em peso da fração	11,77	24,35
Mono, % em peso da fração	6,45	5,89

Di, % em peso da fração	1,99	5,82
Tri, % em peso da fração	1,64	7,06
Tetra, % em peso da fração	1,69	5,58
Hidrogênio, % em peso da fração		10,78
Carbono, % em peso da fração		85,49
Enxofre, % em peso da fração	*	4,6278
Nitrogênio, % em peso da fração	*	0,2789
Viscosidade da fração em 37,8 °C (100°F), cSt	*	91,7
Fração do Resíduo (ebulição acima de 538°C)	*	
Aromáticos UV, % em peso da fração		33,39
Mono, % em peso da fração	*	5,11
Di, % em peso da fração	*	4,04
Tri, % em peso da fração	*	7,70
Tetra, % em peso da fração	*	16,53
Hidrogênio, % em peso da refração	*	8,83
Carbono, % em peso da fração	*	84,33
Enxofre, % em peso da fração	*	6,7840
Nitrogênio, % em peso da fração	*	0,8419

*Não Determinado

REIVINDICAÇÕES

1. Diluente **CARACTERIZADO** pelo fato de que possui uma distribuição de faixa de ebulição entre 650 °F e 1000 °F (343 °C e 538 °C) em 0,101 MPa compreendendo de 20% em peso a 30% em peso de aromáticos que emitem em UV, cujo diluente compreende:

pelo menos 0,1% em peso de mono-aromáticos,

pelo menos 0,1% em peso de di-aromáticos,

pelo menos 0,1% em peso de tri-aromáticos, e

pelo menos 0,1% em peso de tetra-aromáticos.

2. Alimentação bruta diluída **CARACTERIZADA** pelo fato de que compreende na faixa de 10 a 90% em peso de uma alimentação bruta e na faixa de 10 a 90% em peso de um diluente conforme definido na reivindicação 1.

3. Método para preparar um combustível de transporte **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende as etapas de:

- misturar uma composição de hidrocarboneto com um diluente, conforme definido na reivindicação 1, para produzir uma composição de hidrocarboneto diluída, a dita composição de hidrocarboneto diluída compreendendo na faixa de 10 a 90% em peso da composição de hidrocarboneto e na faixa de 10 a 90% em peso do diluente;

- processar a alimentação bruta diluída, conforme definida na reivindicação 2, em uma refinaria.

4. Método para diluir uma composição de hidrocarboneto **CARACTERIZADO** pelo fato de que utiliza um diluente conforme definido na reivindicação 1.

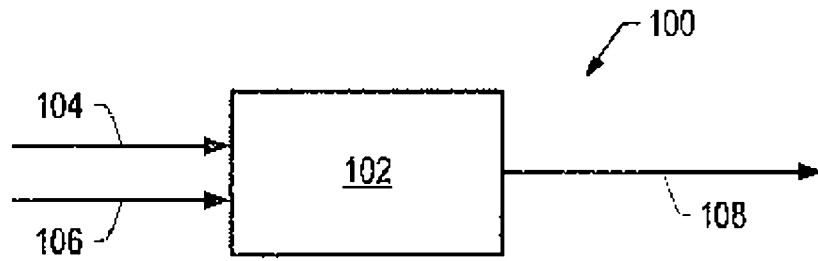


FIG. 1

FIG 2

