



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

**(11) PI 0715390-2 B1**

**(22) Data do Depósito:** 27/07/2007

**(45) Data de Concessão:** 22/03/2016  
**(RPI 2359)**



---

**(54) Título:** AUXILIAR DE CLARIFICAÇÃO DE CERVEJA COM BASE EM SÍLICA XEROGEL COM ALTA CAPACIDADE DE FILTRAGEM

**(51) Int.Cl.:** C12H 1/04; B01J 20/10

**(30) Prioridade Unionista:** 07/08/2006 US 60/836.091

**(73) Titular(es):** GRACE GMBH & CO. KG

**(72) Inventor(es):** GEORG LÜERS, MASSOUD JALALPOOR, DOMINIK SEDLMAYER, ANDREAS SEEWALD

# "AUXILIAR DE CLARIFICAÇÃO DE CERVEJA COM BASE EM SÍLICA XEROGEL COM ALTA CAPACIDADE DE FILTRAGEM"

## ANTECEDENTES

Esta invenção refere-se a um xerogel, a um processo para a produção de um xerogel, e a um processo para o tratamento de bebidas com um xerogel.

A claridade das cervejas é um fator importante influenciando a aceitação pelo consumidor. A presença de turbidez na cerveja usualmente é associada com qualidade inferior. A turbidez na cerveja, no entanto, é um fenômeno natural e é requerido um tratamento apropriado para evitar ou retardar a sua formação. A turbidez fria é formada por proteínas sensíveis à turbidez. Os materiais que removem as proteínas sensíveis à turbidez devem ser permitidos de acordo com a lei de pureza alemã, conhecida de outra forma como "Reinheitsgebot". Uma alternativa ao uso de aditivos químicos, de acordo com esta lei, é a utilização de sílica gel, que resulta na remoção de proteínas sensíveis à turbidez. Finalmente, todos os materiais utilizados para a remoção de proteínas sensíveis à turbidez devem ser removidos da bebida.

Existe uma quantidade de agentes de estabilização ou clarificação de cerveja com base em sílica no mercado. Ela pode ser dividida em dois grupos, hidrogéis e xerogéis. Ambos os géis são produzidos utilizando-se processos semelhantes, conforme descrito em várias publicações, tais como as patentes americanas de número 4.515.821; 4.636.394; 5.622.743; e 6.565.905, o material inteiro do assunto das quais é incorporado aqui como referência. Os hidrogéis tipicamente incluem 55 a 70% em peso de água e 45 a 30% em peso de sílica com uma pureza de 99,0% (depois da calcinação). Os hidrogéis são moídos até o tamanho desejado de partícula utilizando-se técnicas comuns de moagem. Para os xerogéis, a água tipicamente é removida antes da moagem utilizando-se processos comuns de secagem, com os xerogéis resultantes possuindo menos de cerca de 70 a 80% em peso de água. Ambos os géis geralmente são moídos da mesma forma. Para ambos os géis, o tamanho de partícula é ajustado até o valor desejado utilizando-se parametros de controle de processo disponíveis durante a moagem. A estrutura interna dos géis em termos de área superficial, volume de poros, distribuição de tamanho de poros, etc, é modificada utilizando-se condições de processamento durante um processo de envelhecimento dos géis, que tipicamente ocorre após a formação da partícula e são bem conhecidos na literatura. O volume de poros e a área superficial são medidos utilizando-se a adsorção de nitrogênio (BET) em baixa temperatura e são calculados utilizando-se a equação de Kelvin (por exemplo, DIN 66131). Para os hidrogéis, tais parâmetros tipicamente não são medidos desta forma devido a presença de água nos poros. Além disso, a secagem antes da medição não é possível porque este processo altera a estrutura do gel.

Os xerogéis e os hidrogéis são significativamente diferentes no seu comporta-

to, em termos de eficiência de estabilização e capacidade de filtração. Enquanto os xerogéis oferecem um alto desempenho em melhorar a estabilidade, os hidrogéis são significativamente melhores na capacidade de filtração na mesma concentração de sólidos na cerveja. Assim sendo, usualmente é necessário utilizar-se duas a três vezes a quantidade de hidrogéis que seria necessária utilizando-se um xerogel.

Outra propriedade importante de um gel auxiliar de estabilização de bebida refere-se ao tamanho de partícula e à distribuição de tamanho de partícula. O tamanho médio de partícula de tal produto que é disponível comercialmente tipicamente se situa entre 5 e 40 microns. O tamanho de partícula de tais géis afeta significativamente a eficiência (i.e., a remoção/adsorção de proteínas com alto peso molecular sensíveis à turbidez) e a capacidade de filtração. Uma partícula de tamanho fino geralmente possui um bom desempenho em melhorar a estabilidade, mas requer tempo adicional para a filtração. Esta relação tipicamente se aplica igualmente para xerogéis assim como para os hidrogéis.

É também importante para a eficiência, em termos de estabilidade da cerveja, o tamanho da superfície acessível da sílica. As sílica géis são amorfas, particulados inertes com poros abertos e grandes áreas superficiais. Tipicamente, as sílica géis preferidas são aquelas com grandes áreas superficiais e grandes poros, que permitem que a molécula de formação de turbidez seja adsorvida sobre a superfície da sílica.

Assim sendo, existe uma necessidade na indústria por um agente de estabilização da bebida que possua propriedades aceitáveis de estabilização e também seja rapidamente filtrável.

### SUMÁRIO

A invenção atual refere-se a uma composição útil para o tratamento de bebidas, que é composta de partículas de xerogel tendo um volume de poros de cerca de 0,2 a cerca de 2,0 ml/g, um tamanho médio de partícula de cerca de 5 a cerca de 40 microns, onde a composição é constituída de cerca de 30% ou menos em peso de finos.

A invenção atual também se refere a um Processo de produção de uma composição de xerogel útil para o tratamento de bebidas, que é composta da preparação de um hidrogel; o aquecimento do hidrogel para formar um xerogel; a moagem do xerogel para formar partículas na composição; e a remoção, pelo menos de 5% em peso de finos da composição.

A invenção atual se refere ainda a um processo para o tratamento de uma bebida, que é composto da produção de uma composição de xerogel; a produção de uma bebida; e a filtração da referida bebida com a referida composição de xerogel, onde a referida composição é composta de partículas de xerogel tendo um volume de poros de cerca de 0,2 a cerca de 2,0 ml/g, um tamanho médio de partícula de cerca de 5, a cerca de 40 microns, onde a composição é constituída de cerca de 30% ou menos em peso de finos.

### DESCRIÇÃO DETALHADA

A invenção atual refere-se a um auxiliar de clarificação de cerveja baseado em um xerogel, que tem um alto desempenho na clarificação de cerveja, típico para um xerogel com o benefício de possuir uma capacidade de filtração comparável a um auxiliar de clarifi-  
5 cação com base em hidrogel.

Conforme referido aqui, o termo "finos" é definido como partículas que teem um tamanho de partícula menor do que cerca de 10 microns medido por uma peneira de micro precisão do tipo LTG-Sieb vibrator disponível da Retsch GmbH. A área superficial (BET), referida aqui, é medida por adsorção de nitrogênio utilizando-se a DIN 66131, e o volume de poros é determinado por uma ASAP 2400 disponível da Micromeritics Instrument Corp. Con-  
10 forme referido aqui, a média do tamanho de partícula relacionado com o volume é medida através de difração de luz, utilizando-se o Malvern Mastersizer 2000 disponível da Malvern Instruments Ltd. O teor de umidade do xerogel é medido por determinação de coulometria do teor de água pelo processo de Karl Fischer utilizando-se o ASTM D 6869. O termo "ca-  
15 pacidade de filtração", conhecido de outra forma como permeabilidade, é uma medida da habilidade de um material poroso de transmitir fluido e é definido pela lei de Darcy e é de- terminado utilizando-se TS72 através da medição da permeabilidade dos auxiliares do filtro de acordo com a norma EBC utilizando-se filtros standard EBC. Este processo poderá ser encontrado na seção 10.9 do livro intitulado "Analytica-EBC" disponível da Fachverlag Hans  
20 Carl (ISBN 3-418-00759-7). Os filtros EBC são disponíveis da VEL S.A. com nome "Normfilter EBC".

Em uma realização, a invenção atual refere-se a uma composição útil para o trata- mento de bebidas que é composta de partículas de xerogel tendo um volume de poros de cerca de 0,2 a cerca de 2,0 ml/g, um tamanho médio de partícula de cerca de 5 a cerca de  
25 40 microns, onde a composição é constituída de cerca de 20% ou menos em peso de finos, com base no peso total da composição. Nesta realização, a composição poderá incluir cerca de 18% ou menos em peso de finos, e tipicamente, cerca de 17% ou menos em peso de finos, mais tipicamente, cerca de 15% ou menos de finos em peso, e ainda mais tipicamen- te, cerca de 13% ou menos em peso de finos. O xerogel geralmente é composto de umidade  
30 em uma quantidade de 20% em peso ou menos, e mais tipicamente, 0 a 10% em peso da composição. O volume de poros das partículas de xerogel, mais de preferência, varia de cerca de 0,2 a cerca de 2,0 ml/g, e ainda mais de preferência, de cerca de 0,4 a cerca de 1,5 ml/g. O tamanho médio de partícula ( $V_{0,5}$ ), de preferência, varia de cerca de 5 a cerca de 40 microns, e ainda mais de preferência, de cerca de 10 a cerca de 25 microns. Nesta  
35 realização, as partículas possuem uma área superficial variando de cerca de 200 a cerca de 900 m<sup>2</sup>/g, e de preferência, cerca de 400 a cerca de 800 m<sup>2</sup>/g. Apesar do xerogel de prefe- rência ser sílica, poderão ser utilizados outros óxidos inorgânicos na composição atual, in-

cluindo alumina, titânia ou misturas dos mesmos.

A invenção atual também se refere a um processo de produção de uma composição de xerogel útil para o tratamento de bebidas, que é composto da preparação de um hidrogel; e o aquecimento do hidrogel para formar um xerogel; a moagem do xerogel para  
5 formar partículas na composição; e a remoção, pelo menos de 5% em peso de finos, da composição. De preferência, pelo menos cerca de 10% em peso de finos são removidos da composição, mais de preferência, pelo menos cerca de 20% em peso de finos são removidos da composição, e ainda mais de preferência, pelo menos cerca de 30% em peso de finos são removidos da composição.

10 O que se segue descreve um processo para fabricação de sílica géis de acordo com uma realização da invenção e outros géis de óxido inorgânico poderão ser produzidos da mesma forma conforme é bem conhecido por uma pessoa com conhecimento normal na arte. O hidrosol de sílica é preparado pela reação entre um silicato e um ácido inorgânico, de tal forma que a concentração de  $\text{SiO}_2$  poderá aumentar o período de tempo de gelatinização,  
15 aumentar o teor de água, e deteriorar a eficiência nas etapas subseqüentes de lavagem e secagem, o que é industrialmente impraticável. A concentração de  $\text{SiO}_2$  excessivamente elevada poderia acelerar excessivamente o processo de gelatinização, e os hidrogéis de sílica tendo propriedades físicas uniformes não poderiam ser obtidos. Como silicato, são disponíveis silicato de sódio, silicato de potássio, silicato de amônio ou outros: o silicato de sódio é aquele mais utilizado industrialmente. Como ácido inorgânico, são disponíveis o ácido sulfúrico, ácido nítrico, ácido clorídrico ou outros: o ácido sulfúrico geralmente é o utilizado.  
20

Posteriormente, o sal inorgânico é removido por lavagem do hidrogel de sílica com água. Quando o hidrogel de sílica lavado é tratado hidrotermicamente com água tendo um  
25 pH de 2 - 10 em uma temperatura de 20 - 100 ° C, o diâmetro médio de poros e o volume de poros são aumentados. Neste processo, se o hidrogel de sílica é lavado com água nas condições correspondendo àquelas para o tratamento hidro- térmico, a lavagem e o tratamento hidrotérmico podem ser executados simultaneamente. Para as condições do tratamento hidrotérmico, quando o pH ou a temperatura são aumentados, a área superficial específica  
30 tende a diminuir grandemente. Quando o pH ou a temperatura são reduzidos, o tempo de tratamento tende a ser aumentado. Assim sendo, o hidrogel de sílica, desejavelmente, é tratado hidrotermicamente em um pH de 6 - 8,5 e uma temperatura de 40 - 80 ° C. No tratamento hidrotérmico, as partículas principais de sílica gel são solubilizadas e depositadas, e a área superficial específica da sílica gel é reduzida enquanto que o diâmetro médio de poros e o volume de poros são aumentados. Assim sendo, a área da superfície específica é  
35 gradualmente reduzida enquanto o diâmetro médio de poros e o volume de póros são aumentados. As partículas principais obtêm uma resistência aumentada de ligação no ponto

onde as partículas principais são combinadas umas com as outras, e a estrutura da sílica gel é estabilizada e fortalecida.

O processo de lavagem com água e o processo de tratamento hidrotérmico poderão ser executados em série, ou os dois processos poderão ser executados ao mesmo tempo.

O hidrogel de sílica lavado e tratado hidrotermicamente possui um diâmetro médio de póros, volume de póros e área de superfície específica relativamente grandes.

Para produzir um xerogel de acordo com a invenção, o hidrogel é secado através de sopro de ar em uma temperatura variando de 100 a 180 ° C através do leito de hidrogel até que a umidade do gel seja menor do que cerca de 20%, de preferência, menor do que cerca de 10%, e mais de preferência, menor do que cerca de 5% em peso. Posteriormente, o xerogel é moído utilizando-se um moinho convencional até o tamanho desejado de partícula. Processos para a produção de xerogel poderão ser encontrados nas patentes americanas de número 6.565.905 e 5.622.743.

Após a formação do xerogel moído, os finos gerados intrinsecamente durante a moagem são removidos utilizando-se um classificador a ar ou outro dispositivo similar que seja adequado para este processo. Os classificadores a ar, bem conhecidos na indústria, utilizam um processo aerodinâmico para cortar a alimentação da distribuição de tamanho de partícula em uma fração fina e uma grossa. O tamanho do corte entre a fração fina e a grossa poderá ser ajustado nesta invenção e utilizado para controlar a capacidade de filtração. Para produzir um auxiliar de clarificação de cerveja de xerogel com capacidade de filtração semelhante àquela de um auxiliar de clarificação de hidrogel, o total de finos na composição de xerogel deveria ser reduzido a cerca de 20% ou menos em peso, tipicamente, cerca de 18% ou menos em peso, mais tipicamente, cerca de 17% ou menos em peso, e ainda mais tipicamente, cerca de 15% ou menos em peso, com base no peso total da composição.

O xerogel produzido de acordo com a invenção atual poderá ser utilizado como um auxiliar de clarificação e estabilização em várias bebidas, incluindo cerveja, vinho e sucos de fruta. Os processos para a clarificação de bebidas, geralmente são conhecidos na indústria e incluem aqueles descritos nas patentes americanas de número 5.622.743 e 6.565.905 o teor integral das quais é incorporado aqui como referência. O auxiliar de clarificação da invenção atual tipicamente é adicionado em uma bebida antes da filtração em uma quantidade de cerca de 0,1 a cerca de 1,0 g/l, de preferência, cerca de 0,2 a cerca de 0,8 g/l, e mais de preferência, cerca de 0,3 a cerca de 0,7 g/litro. A bebida, geralmente é tratada durante pelo menos 30 minutos com o auxiliar de clarificação, e tipicamente, durante pelo menos 2 horas. Isto geralmente é feito adicionando-se o auxiliar de clarificação no tanque de armazenamento ou tanque de clarificação antes da filtração. No entanto, o auxiliar de clarificação poderá também ser utilizado em um processo contínuo de fabricação de bebida ou de

clarificação. Outros aditivos poderão ser utilizados com o auxiliar de clarificação da invenção atual, incluindo auxiliares de filtração. Geralmente, a bebida é filtrada durante pelo menos uma hora, de preferência, pelo menos duas horas, utilizando-se uma máquina de filtração com terra diatomácea ou com equipamento de filtração de membrana.

5           Em uma realização, a cerveja verde é fabricada através da fermentação e envelhecimento da cerveja em um tanque de armazenagem durante um mês. O auxiliar de clarificação da invenção atual é adicionado no tanque e é colocado em contato com a cerveja durante pelo menos 15 minutos. Posteriormente, a cerveja é filtrada a 2 ° C durante 3h através de um filtro de terra diatomácea tendo uma área de filtração de 0,2 m<sup>2</sup> e uma vazão de 500  
10 l/m<sup>2</sup>/hora. A cerveja filtrada é então engarrafada.

A estabilidade das cervejas tratadas com o auxiliar de clarificação da invenção atual poderá ser medida através do número de sulfato de amônio a 40 °/hl. Geralmente, a bebida tratada possui um número de sulfato de amônio maior do que cerca de 10, de preferência, maior do que cerca de 12, mais de preferência, maior do que cerca de 14, e ainda mais de preferência, maior do que cerca de 15. O valor de sulfato de amônio é uma medida da quantidade de proteína de alto peso molecular na cerveja, que é um indicador do sucesso da estabilização da cerveja em relação ao aspecto da remoção de proteína. A estabilidade física de uma cerveja depende, entre outros fatores, da quantidade de proteína de alto peso molecular solúvel, do nível de polifenóis e dos níveis de oxigênio aos quais a cerveja foi exposta. A temperatura e a reação química dependente de oxigênio entre as proteínas e os polifenóis levam a uma turbidez fria em uma temperatura ao redor de 0 ° C, e portanto à instabilidade da cerveja. Através de adsorção seletiva utilizando-se agentes de clarificação de cerveja, o teor de proteína dissolvida pode ser reduzido e portanto a estabilidade da cerveja é aumentada. A adição de uma solução de sulfato de amônio saturada na cerveja resulta na precipitação das proteínas com alto peso molecular. A quantidade de solução de sulfato de amônio adicionada e a turbidez resultante da cerveja são medidos utilizando-se o instrumento PT standard. Este processo é o processo MEBAK 2.19.2.5 (MEBAK - Middle European Brew Analyses Convention).  
25

A capacidade de filtração do auxiliar de clarificação da invenção atual geralmente é maior do que cerca de 35 mDarcy, de preferência, maior do que cerca de 40 mDarcy, mais de preferência, maior do que cerca de 45 mDarcy, e ainda mais de preferência, maior do que cerca de 50 mDarcy. Tipicamente, a capacidade de filtração varia de cerca de 35 mDarcy a cerca de 1000 mDarcy, de preferência, de cerca de 40 mDarcy a cerca de 500 mDarcy, mais de preferência, de cerca de 45 mDarcy a cerca de 300 mDarcy, e ainda mais de preferência, de cerca de 50 mDarcy a cerca de 200 mDarcy.  
30  
35

Embora a invenção tenha sido descrita com um número limitado de realizações, estas realizações específicas não pretendem limitar o escopo da invenção conforme descrito

de outra forma e reivindicado aqui. Poderá ficar evidente para aqueles com conhecimento normal na arte, após a revisão das realizações e exemplo aqui, que são possíveis outras modificações e variações da mesma. Todas as partes e percentagens nos exemplos, assim como no restante da especificação, são em peso, a não ser que seja especificado de outra forma. Além disso, qualquer faixa de números citada na especificação ou nas reivindicações, tais como aquelas que representam um conjunto específico de propriedades, unidades de medição, condições, e estados físicos ou percentagens, se destinam literalmente a ser incorporadas expressamente aqui como referência ou de outra forma, qualquer número que se enquadre dentro de tal faixa, incluindo qualquer sub-conjunto de números dentro de qualquer faixa assim citada. Por exemplo, sempre que uma faixa numérica com um limite inferior,  $R_L$ , e um limite superior  $R_U$ , é apresentado, qualquer número  $R$  que se enquadre dentro da faixa é especificamente apresentado. E especialmente, os seguintes números  $R$  dentro da faixa são especificamente apresentados:  $R = R_L + k(R_U - R_L)$ , onde  $k$  é uma variável variando de 1% a 100% em incrementos de 1%, por exemplo,  $k$  é 1%, 2%, 3%, 4%, 5%,... 50%, 51%, 52%,... 95%, 96%, 97%, 98%, 99%, ou 100%. Além disso, qualquer faixa numérica representada por quaisquer dois valores de  $R$ , conforme calculado acima é também especificamente apresentada. Quaisquer modificações da invenção, além daquelas mostradas e descritas aqui, ficarão aparentes para aqueles adestrados na arte a partir da descrição mencionada anteriormente e desenhos anexos. Tais modificações se destinam a ser enquadradas dentro do escopo das reivindicações anexas.

#### Exemplos ilustrativos

Os seguintes exemplos são apresentados como ilustrações específicas da invenção reivindicada. Deve ser entendido, no entanto, que a invenção não é limitada aos detalhes específicos apresentados nos exemplos.

#### Exemplo 1

Neste exemplo, um hidrogel de sílica convencional é produzido de acordo com o estado da arte, visando uma área superficial de 500 m<sup>2</sup>/g. A sílica é então moída utilizando-se um moinho ACM 30 disponível da Hosokawa até um tamanho de partícula de 17,6 microns. Este produto é bem conhecido no mercado com a marca DARACLAR 920, que é disponível da Grace GmbH & Co. KG. Várias propriedades desta amostra (amostra A) são medidas e o desempenho de filtragem é avaliado. Os resultados são apresentados na tabela 1.

#### Exemplo 2

Neste exemplo, uma corrente de ar quente a 150 ° C em um leito fixo seca o hidrogel do exemplo 1 para obter um xerogel. Um jato de moagem utilizando ar comprimido é utilizado para moer o xerogel até um tamanho de partícula de 16,4 microns. Este produto é também conhecido no mercado com a marca DARACLAR 915 K, que é disponível da Grace GmbH & Co. K.G. Várias propriedades desta amostra (amostra B) são medidas e o desem-



penho de filtração é avaliado. Os resultados são apresentados na tabela 1.

### Exemplo 3

O xerogel da amostra B de comparação (exemplo 2) é moído mecanicamente (ao invés de ser moído por jato) utilizando-se o moinho ACM 30, o mesmo que o da amostra de comparação A, até um tamanho médio de partícula de 19,0 microns. Este produto ainda contém finos. São medidas várias propriedades desta amostra (amostra C) e é avaliado o desempenho de filtração. Os resultados são apresentados na tabela 1.

### Exemplo 4

Neste exemplo, a amostra C de comparação de experiência (exemplo 3) é classificada utilizando-se o classificador Alpine TSP 315. São removidos 10% dos finos através deste procedimento. O tamanho médio de partícula permaneceu relativamente inalterado na faixa de variações típicas (18,5 microns). Várias propriedades desta amostra (amostra D) são medidas e o desempenho de filtração é avaliado. Os resultados são apresentados na tabela 1.

As amostras A e B de produto de comparação disponíveis comercialmente estão de acordo com as expectativas em termos de estabilidade (i.e., número de sulfato de amônio em 40 g/hl) e capacidade de filtração; i.e., o xerogel (amostra B) produz uma estabilidade elevada mas tem taxas de filtração baixas e o hidrogel (amostra A) produz uma baixa estabilidade com altas taxas de filtração.

A amostra C demonstra o efeito da moagem mecânica comparada com a moagem a jato. Ambas as amostras B e C são preparadas com o mesmo xerogel. Conforme mostrado na tabela, não há uma diferença significativa nas propriedades medidas entre a amostra C e a amostra B, indicando que qualquer dos processos de moagem produziu resultados semelhantes.

O produto preparado de acordo com a invenção atual, a amostra D, combina tanto as propriedades preferidas de alta estabilidade como taxas de filtração elevadas. Todos os dados físicos e de desempenho são listados na tabela 1.

Tabela 1

Amostra	Processo	Tamanho de partícula V0,5 (microns)	Finos (%)	Umidade (%)	Área superficial (m <sup>2</sup> /g)	Capacidade de filtração (mDarcy)	Número de sulfato de amônio em 40 g/hl
A	Moagem por jato	17,6	29,33	62,1	n. <sup>a</sup> *	220	11,8
B	Moagem	16,4	20,18	5,8	450	35,3	14,1

	mecânica						
C	Moagem mecânica	19,0	22,07	3,1	495	29,3	16,4
D	Moagem + classificação mecânica	18,5	14,35	3,9	490	160	15,4

\* não disponível porque este parâmetro não pode ser medido para um hidrogel.

## REIVINDICAÇÕES

1. Composição útil para o tratamento de bebidas **CARACTERIZADA** pelo fato de que compreende:

partículas de xerogel tendo um volume de poros de 0,2 a 2,0 mL/g, e um tamanho médio de partícula de 5 a 40 micra, em que a composição compreende 20% em peso ou menos de finos.

2. Composição, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o referido xerogel compreende umidade em uma quantidade de 20% em peso ou menos.

10 3. Composição, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o referido xerogel compreende sílica.

4. Composição, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o referido tamanho médio de partícula varia de 10 a 25 micra.

15 5. Composição, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a composição compreende 18% em peso ou menos de finos.

6. Composição, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a composição compreende 15% em peso ou menos de finos.

20 7. Composição, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o referido tamanho médio de partícula varia de 10 a 25 micra e a área superficial de 400 a 800 m<sup>2</sup>/g.

8. Composição, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a referida composição compreende uma capacidade de filtração de pelo menos 40 mDarcy.

25 9. Processo de produção de uma composição útil para o tratamento de bebidas **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

preparar um hidrogel;

aquecer o hidrogel para formar um xerogel;

moer o xerogel para formar partículas; e

30 remover os finos da composição, de tal forma que a composição compreenda partículas de xerogel tendo um volume de poro de 0,2 a 2,0 mL/g, e um tamanho médio de partícula de 5 a 40 micra, e a composição compreenda 20% em peso ou menos de finos.

10. Processo, de acordo com a reivindicação 9, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o referido xerogel compreende umidade em uma quantidade de 20% em peso ou menos.

35 11. Processo, de acordo com a reivindicação 9, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o referido tamanho médio de partícula varia de 10 a 25 micra.

12. Processo para o tratamento de uma bebida **CARACTERIZADO** pelo fato de que

compreende:

fornecer uma composição de xerogel;

fornecer uma bebida; e

filtrar a referida bebida com a referida composição de xerogel,

- 5 em que a referida composição compreende partículas de xerogel tendo um volume de poros de 0,2 a 2,0 mL/g, um tamanho médio de partícula de 5 a 40 micra, em que a composição compreende 20% em peso ou menos de finos.

13. Processo, de acordo com a reivindicação 12, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a referida bebida compreende cerveja, vinho ou sucos de fruta.

- 10 14. Processo, de acordo com a reivindicação 12, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a composição compreende 18% em peso ou menos de finos.

15. Processo, de acordo com a reivindicação 12, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a composição compreende 15% em peso ou menos de finos.

## RESUMO

### **"AUXILIAR DE CLARIFICAÇÃO DE CERVEJA COM BASE EM SÍLICA XEROGEL COM ALTA CAPACIDADE DE FILTRAGEM"**

5 Uma composição útil para o tratamento de bebidas compreendendo partículas de xerogel tendo um volume de poros de cerca de 0,2 a cerca de 2,0 m<sup>2</sup>/g, um tamanho médio de partícula de cerca de 5 a cerca de 40 microns, em que a composição compreende de menos de cerca de 30% em peso de finos.