



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) BR 102017020674-2 A2



(22) Data do Depósito: 27/09/2017

(43) Data da Publicação Nacional: 11/06/2019

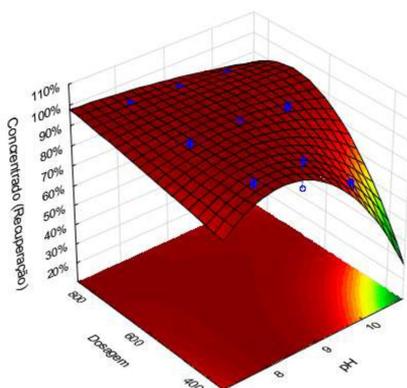
(54) **Título:** CÉLULAS DE LEVEDURA (SACCHAROMYCES SP) SAPONIFICADA COMO REAGENTE DE FLOTAÇÃO DE APATITA

(51) **Int. Cl.:** C12N 1/06; C12R 1/85; B03D 1/018; C22B 3/18.

(71) **Depositante(es):** UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS.

(72) **Inventor(es):** ANDRÉ CARLOS SILVA; ELENICE MARIA SCHONS SILVA; GERALDO SADOYAMA LEAL; DIEGO VALENTIM CRESCENTE CARA.

(57) **Resumo:** A presente patente de invenção refere-se ao uso de células de levedura como coletor na flotação de minérios. Mais precisamente, a invenção visa a aplicação de uma nova alternativa de reagente no processo de flotação, possibilitando a substituição do coletor convencionalmente utilizado (óleo de soja e óleo sintético, ambos saponificados) por um reagente que não é utilizado na alimentação humana no Brasil e é um resíduo da indústria de fermentação alcoólica.



CÉLULAS DE LEVEDURA (*Saccharomyces* sp) SAPONIFICADA COMO REAGENTE DE FLOTAÇÃO DE APATITA

[001] A principal aplicação da inovação é a flotação de minérios, aplicando-se células de levedura (*Saccharomyces* sp) após processo de saponificação em meio alcalino. Atualmente, são utilizados óleos vegetais e sintéticos (ambos saponificados) como coletores de diferentes minérios. As células de levedura utilizadas em processos fermentativos, tal como produção de bebidas e alimentos, são resíduos industriais ao final do processo e seu destino final, usualmente, é como suplemento em ração animal. Portanto, na presente invenção, utilizam-se células de levedura saponificadas como coletores de minérios em flotação.

[002] Como as células de levedura são resíduos industriais oriundas de processos fermentativos diversos, seu maior custo está diretamente associado ao frete da mesma e algum tipo de processo unitário antes da saponificação, como secagem, pode ser necessário.

[003] O invento traz nova alternativa no uso de reagentes empregados para os processos de flotação de minerais. A flotação, de forma geral, é um importante processo que viabilizou o desenvolvimento industrial, com a recuperação de minerais necessários para fomentar tal desenvolvimento. Portanto, ao trazer uma nova alternativa de coletor, o invento contribui com um processo de flotação mais eficiente e a um custo menor.

[004] Ressalta-se que, dado o potencial de utilização de células de levedura saponificadas como coletor e sua eficiente atuação nos processos de flotação, comparando-se com o coletor convencionalmente utilizado atualmente (óleo de soja e óleo sintético saponificado), o invento contribui com a utilização de um resíduo industrial da produção de bebidas fermentadas e/ou produção de etanol (combustível, por exemplo). Este resíduo é amplamente distribuído em todo território brasileiro, sendo empregado na alimentação animal, mas dado o volume de subproduto, acaba por se tornar um problema ambiental. Outro fato que depõe contra o emprego de células de levedura oriundas de processo fermentativo é que para a produção de etanol combustível, muitas vezes são

empregados antibióticos como inibidores de contaminantes, porém, estes produtos muitas vezes acabam ficando aderido nas células de levedura.

O ESTADO DA TÉCNICA

[005] O reagente comumente utilizado industrialmente como coletor é o óleo de soja e óleo sintético, ambos saponificados. O diferencial da invenção é a utilização de um novo coletor para a flotação, células de levedura saponificadas, constituindo um reagente ainda não aplicado industrialmente. Sua aplicação apresenta resultados semelhantes ao coletor industrial para determinadas concentrações, sendo considerado tecnicamente viável.

DESCRIÇÃO DA INVENÇÃO

[006] As células de levedura foram lavadas com água destilada e centrifugadas (processo repetido três vezes a 3600 rpm por cinco minutos) para posteriormente serem secadas em estufa (65°C), o sobrenadante líquido foi descartado. As células de levedura foram obtidas na forma de células comerciais (secas) para fermentação em estado sólido de produtos farináceos.

[007] Após a obtenção de uma massa seca em estufa, esta foi desagregada com auxílio de equipamento específico constituído em aço inox, por ação mecânica manual, até a obtenção de pó. A observação ao microscópio óptico do pó obtido foi possível observar a completa destruição celular.

[008] As células secas foram saponificadas em solução alcalina de hidróxido sódio (10%) com agitação constante de 100 rpm e temperatura ambiente. Os coletores utilizados foram os industrialmente empregados para o referido mineral, sendo: Flotigam 5806, fornecida pela Clariant.

[009] Em todos os processos de flotação não houve a necessidade de se utilizar espumante, uma vez que os coletores utilizados foram saponificados, conferindo estabilidade às bolhas. Também não foram utilizados depressores.

[010] Os testes de microflotação foram realizados em tubo de Hallimond modificado utilizando-se amostras puras de apatita, variando-se a concentração do coletor e o pH da flotação. O tubo de Hallimond é produzido em vidro e composto por duas partes acopláveis por uma junta esmerilhada. A parte inferior constitui-se por um vidro poroso por onde são produzidas as bolhas por injeção

de ar. A parte superior contém um compartimento para o armazenamento do material flotado. O tubo de Hallimond modificado apresenta um prolongamento da zona de coleta, diminuindo o arraste hidrodinâmico. O ajuste de pH foi realizado através da adição de solução de NaOH a 10%.

[011] A injeção de ar foi realizada por bomba de vácuo compressor. A vazão de ar foi medida com a utilização de um rotâmetro. O volume de solução coletor/água utilizado foi de 320mL, volume que correspondia à capacidade do tubo. As massas das amostras de mineral utilizadas, todas com elevado grau de pureza, foram de 1,0 g. Antes do início da microflotação, os minerais foram submetidos ao condicionamento com o depressor e, posteriormente, com o coletor, por um tempo pré-determinado, sob agitação constante. O tempo de flotação utilizado foi de 1 minuto. Todos os testes foram realizados em triplicata, sob as condições apresentadas na Tabela 1

Tabela 1 – Condições dos ensaios de microflotação.

Condições	Valores
Vazão de ar (cm ³ /min)	40
Pressão (psi)	10
Tempo de condicionamento do coletor (min)	7
Tempo de flotação (min)	1
Massa do mineral (g)	1
Tamanho das partículas (µm)	100-150
	400 mg/L
	600 mg/L
Dosagem do coletor	800 mg/L
	8,0
	9,0
pH	10,0

[012] Os resultados mostrados na figura a seguir (Figura 1) indicaram que os pH's 8 e 9 foram superiores na recuperação quando comparado com o pH 10 e a concentração da dosagem da levedura não influencia na recuperação para aqueles pHs (8 e 9).

REIVINDICAÇÕES

1. Células de levedura (*Saccharomyces* sp) saponificada como reagente de flotação de apatita caracterizado pelo uso de células de levedura na flotação de minérios;
2. Células de levedura (*Saccharomyces* sp) saponificada como reagente de flotação de apatita caracterizado pelo uso de células de levedura após saponificação como coletor na flotação de apatita revelou recuperações de mineral superiores a 90%.

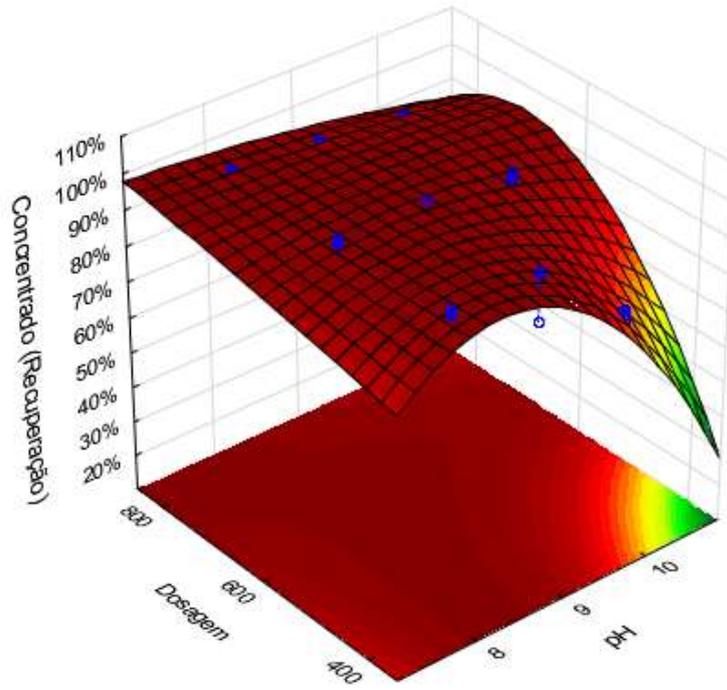


Figura 1

RESUMO**CÉLULAS DE LEVEDURA (*Saccharomyces* sp) SAPONIFICADA COMO REAGENTE DE FLOTAÇÃO DE APATITA**

A presente patente de invenção refere-se ao uso de células de levedura como coletor na flotação de minérios. Mais precisamente, a invenção visa a aplicação de uma nova alternativa de reagente no processo de flotação, possibilitando a substituição do coletor convencionalmente utilizado (óleo de soja e óleo sintético, ambos saponificados) por um reagente que não é utilizado na alimentação humana no Brasil e é um resíduo da indústria de fermentação alcoólica.