**Lignosulfonatos como forma de agregar valor a biorrefinaria de cana-de-açúcar**

 Parecer

O trabalho está bem estruturado, com metodologia e resultados concisos e com abordagem importante dentro do conceito de biorrefinaria, destacando o aproveitamento de material lignocelulósico para geração de produto de alto valor agregado.

A importância empregada ao licor residual gerado durante as etapas de pré-tratamento submetido à etapa de sulfonação para aproveitamento da fração rica em lignina gerando lignosulfonatos que podem ser comercializados ° o diferencial do trabalho. O artigo pode ser revisto após pequenas correções propostas aos autores.

Correções menores:

Título

* O título está muito geral, parecendo um título de artigo de revisão, não está claro o diferencial do trabalho. “...ele deve mostrar o mais importante do trabalho...Deve ser compreensível… Mostrar com clareza a essência do trabalho.” (Pag. 246 do livro “Método lógico para redação científica”).

ALTERAÇÃO: Produção de lignosulfonatos a partir de pré-tratamento quimiotermomecânico sulfito alcalino de bagaço de cana-de-açúcar

Resumo

* Linha 16: O termo “no qual” não está linkando a frase. (​“No qual foi possível observar que a variável temperatura (X1) tem efeito significativo sobre a distribuição de massa molar”​) ;

ALTERAÇÃO: Frase reescrita de forma a elucidar quais as contribuições de especificas de cada variável na produção de lignosulfonatos pelo emprego pré-tratamento sulfito alcalino

* De forma geral, falta contextualização para fundamentar o objetivo do estudo. (Pag. 118 do livro “Método lógico para redação científica”);

ALTERAÇÃO: Na linha sete foi incluído “As biorrefinarias objetivam agregar valor aos resíduos agroindustriais através de um processamento das moléculas constituintes. Esse estudo propôs a integração da produção de lignosulfonatos a uma biorrefinaria que utiliza o processo quimiotermomecânico sulfito alcalino como etapa de pré-tratamento.”

Introdução

* Linha 36-40: Descrever o que são lignosulfonatos bem como sua associação com o conceito de biorrefinaria;

ALTERAÇÃO: Ao escrever na linha 36 “Derivando da lignina constituinte da biomassa vegetal, os lignosulfonatos podem ser co-produtos na biorrefinaria de modo a dar um destino mais nobre a fração de lignina dos materiais lignocelulósicos” fica evidenciado que o produto gerado pelo estudo é um derivado da lignina obtida pela separação dos componentes constituintes do bagaço de cana-de-açucar.

Materiais e Métodos

* Linha 95: Falta a preposição “de”, depois do valor 3% (​“Os sólidos pré-tratados foram suspensos em água pré-aquecida a 95 oC até um volume final para se obter 3% consistência e refinado em refinador de discos REGMED MD-300”)

ALTERAÇÃO: Inclui-se a preposição, conforme solicitado.

* 116-117: Não ficou claro como foi feita a adaptação da metodologia citada (“Para a​ caracterização química dos LN e LL, os mesmos foram liofilizados e caracterizados por adaptação da metodologia de Ferraz et al. (2000)”​);

ALTERAÇÃO: A metolodogia referenciada utilizou como fonte de matéria prima o bagaço, mas a fim de melhorar o entendimento, o trecho textual foi reescrito “Os LN e LL foram liofilizados e, os materiais obtidos foram caracterizados quimicamente a partir da metodologia de descrita por Ferraz et al. (2000).”

* 120: Especificar a abreviação do título (​“FTIR do licor negro”​);

ALTERAÇÃO: A técnica foi descrita por extenso, conforme solicitado.

Resultados e Discussão

* Linha 200: Adicionar hífen na palavra “cana-de-açúcar”;
* Linha 234: Rever a expressão “ou seja” (​“sendo a concentração da fração solúvel em pH 2 próxima a 5,0 g.L-1, ou seja, cerca de 62% da lignina no licor pode ser considerada sulfonada durante a etapa de pré-tratamento”​);

ALTERAÇÃO: A expressão “ou seja” foi substituída “O teor de lignina total encontrado nos licores foi cerca de 8,0 g.L-1, sendo a concentração da fração solúvel em pH 2 próxima a 5,0 g.L-1, indicando que 62% da lignina no licor pode ser considerada sulfonada durante a etapa de pré-tratamento.”

* 236: Acrescentar o material que foi analisado (Sugestão: Espectroscopia de Infravermelho com Transformada de Fourier (FTIR) do licor negro liofilizado);

ALTERAÇÃO: A técnica foi descrita por extenso e demais mudanças realizadas, conforme solicitado.

* 247-249: A sentença ficou confusa (​“Os resultados obtidos a partir dos espectros FTIR sustentam a hipótese inicial de que lignina que não precipita em pH 2 nestes licores é efetivamente lignina sulfonada.”​);

ALTERAÇÃO: Sentença reescrita para melhor entendimento “Os resultados obtidos a partir dos espectros FTIR evidenciam que a sulfonação da lignina permite sua solubilização mesmo que o meio esteja acidificado (pH 2,0)”

* 253: Adicionar a abreviação das amostras na legenda;

ALTERAÇÃO: “Figura 1 – FTIR do Licor negro (LN) liofilizado e do padrão comercial de Lignosulfonato (LS 52 kDa)”

* 258: Não ficou claro se o pré-tratamento é quimiotermomecânico ou o bagaço (​“Composição química do Licor negro oriundo dos pré-tratamentos de bagaço de cana

in natura quimiotermomecânico utilizando licor sulfito alcalino”​);

ALTERAÇÃO: Composição química dos Licores negros e Licores de lavagem oriundos dos pré-tratamentos de bagaço de cana-de-açúcar

* 265-266: A sentença está confusa. (​“o que torna a lignina mais hidrofílica e com colapso das fibras causado pela hidrólise ocorra a solubilização de parte da lignina”​);

ALTERAÇÃO: Linha 258-261 reescrita para esclarecimento: “Essa dissolução possivelmente é devido ao fato da lignina presente no material pré-tratado conter grupos sulfônicos, o que torna a lignina mais hidrofílica, além de o colapso das fibras causado pela hidrólise colaborar para solubilização de parte da lignina.”

* 273-274: O início do parágrafo está explicando a metodologia, no entanto não pareceu estar associado com a frase subsequente; (​“ Os resíduos sólidos da etapa de hidrólise enzimática foram lavados e secos ao ar, para posterior utilização na etapa de sulfonação. A composição química do resíduo de hidrólise está apresentada na Tabela 3, onde é possível observar”);

ALTERAÇÃO: Trecho reescrito “Os resíduos sólidos da etapa de hidrólise enzimática foram lavados e secos ao ar, para posterior utilização na etapa de sulfonação. O material residual da hidrólise descrito anteriormente apresentou composição química descrita na Tabela 3”.

* 290- 292: Adicionar as abreviações na legenda. A legenda deve dar o suporte suficiente para o leitor entender a figura sem recorrer ao texto (pag. 140 do livro “Método lógico para redação científica”);

ALTERAÇÃO: A tabela foi modificada.

* 294-298: Explicar de forma mais clara, relembrando o leitor de onde surgiu o valor de

5,3 g/L. Não identificamos o valor 24,5g/L na tabela 4;

ALTERAÇÃO: Reescrita do trecho “A concentração de lignosulfonato no licor negro oriundo do pré-tratamento é de 5,3 g.L-1. Neste contexto a reação de sulfonação na condição experimental do ponto central (160 °C e 10 % (m/m) de adição de álcali) elevou esta concentração para 24,5 g.L-1, o que significou um aumento de concentração de 4,6 vezes, demonstrando que a etapa de sulfonação apresenta potencial para um melhor aproveitamento da fração de lignina do resíduo de hidrólise.”

* 309: Explicar no que foi empregada a Análise estatística;

ALTERAÇÃO: Novo titulo de seção “Análise estatística da produção de lignosulfonatos e massa molar ponderal média”

* 326: A figura pode ser separada para uma maior resolução e melhor leitura dos dados.

Conclusão

* Linha 386: Não é necessário explicar a metodologia na conclusão.

 ALTERAÇÃO: a conclusão foi modificada.

* Linha 389 a 391: A sentença ficou confusa ( ​“Portanto, a produção de lignosulfonato é uma alternativa atrativa para a biorrefinaria do material lignocelulósico, corroborando para a integração da tecnologia, visto que a conversão do substrato a açucares não fora afetada.”​).

ALTERAÇÃO: O trecho foi reescrito para melhor entendimento.