

BIORESOLE PRO

Bio-resina fenólica termorrígida de base renovável

Matriz resole para compósitos, adesivos e materiais de alta exigência

BIORESOLE PRO

DESCRIÇÃO DO PRODUTO

STS BioResole PRO é uma bio-resina fenólica tipo resole em desenvolvimento, formulada com frações fenólicas renováveis provenientes de bio-óleos de biomassas residuais, incluindo bagaço de cana-de-açúcar e lignina kraft processada.

Foi concebida para substituir parcial ou progressivamente matérias-primas fenólicas fósseis em compósitos, materiais de fricção, refratários, abrasivos, painéis, adesivos e laminados. O nível de substituição, cura e desempenho deve ser validado por aplicação; não há equivalência drop-in universal.

PRINCIPAIS BENEFÍCIOS

● Conteúdo renovável mensurável	● Matriz termorrígida tipo resole
● Potencial de substituição parcial de fenol fóssil	● Cura térmica ou catalisada conforme grau
● Aplicação em fibras, cargas e substratos diversos	● Estabilidade térmica após cura
● Controle de viscosidade, sólidos e gel	● Plataforma de co-desenvolvimento industrial

INDICAÇÕES DE USO

Compósitos	Fricção/abrasivos	Refratários	Painéis/adesivos
Fibras e laminados	Pastilhas, lixas e rebolos	Aglomerante	Madeira e isolantes

*Aplicação, grau e dose devem ser definidos pelo responsável técnico após ensaio de bancada ou piloto.

FUNÇÕES E MECANISMO DE AÇÃO

Sob calor e/ou catalisador, grupos reativos formam uma rede tridimensional termorrígida. A densidade de reticulação governa resistência térmica, química e mecânica. Componentes do bio-óleo podem alterar viscosidade, voláteis, tempo de gel, emissões e aderência, exigindo ajuste de formulação e ciclo de cura.

MATRIZ Liga fibras e cargas após cura.	AGLOMERANTE Consolida refratários e abrasivos.
ADESÃO Promove ligação em substratos compatíveis.	RESISTÊNCIA TÉRMICA Rede fenólica preserva integridade em calor.
CARBONIZAÇÃO Pode gerar resíduo carbonáceo em alta temperatura.	CONTEÚDO RENOVÁVEL Substitui fração fenólica fóssil quando comprovado.

PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS TÍPICAS

Painel técnico proposto para controle de qualidade. Os valores são metas preliminares baseadas em referências de mercado e devem ser substituídos pela especificação STS aprovada.

Propriedade	Faixa / característica	Referência de avaliação
Aspecto	Líquido viscoso	Visual
Sólidos	45 a 75%*	Estufa/balança
Viscosidade a 25 °C	100 a 5.000 mPa.s*	Brookfield
pH	7,5 a 10,5*	Potenciometria
Densidade	1,10 a 1,30 g/cm ³ *	Densimetria
Tempo de gel	Declarar por grau e temperatura	Método interno validado
Fenol/formaldeído livres	Declarar e limitar por grau	HPLC/GC
Carbono de base biológica	Declarar por grau	ASTM D6866

Resultados devem constar do Certificado de Análise. O atendimento a uso regulado requer métodos, limites e certificações específicos.

RECOMENDAÇÕES DE USO

Condição de uso	Faixa orientativa	Observação
Substituição inicial	10 a 40% da fração de referência	Manter controle comparativo
Substituição avançada	40 a 90% sob validação	Reformular catalisador e cura se necessário

Iniciar com substituição de 10 a 40% da fração fenólica de referência; avançar para 40 a 90% apenas quando viscosidade, cura, emissões e desempenho final atenderem ao requisito da aplicação.

FORMULAÇÃO E CURA - SEQUÊNCIA RECOMENDADA

1	Definir resina padrão, aplicação, teor renovável-alvo e critérios térmicos e mecânicos.
2	Caracterizar sólidos, viscosidade, pH, gel, água, livres e perfil do lote.
3	Incorporar cargas, fibras e catalisador com sequência e temperatura controladas.
4	Moldar, impregnar ou aplicar e executar ciclo de cura e pós-cura validado.
5	Avaliar emissões, conversão, estabilidade térmica, aderência e propriedades do produto final.

COMPATIBILIDADE E TESTE PRÉVIO

Compatibilidade com fibras, cargas, catalisadores, agentes de acoplamento e substratos depende do grau. Água e alcalinidade podem afetar processo e cura. Misturas devem ser avaliadas quanto à estabilidade e exotermia.

- Executar curva de substituição contra resina fenólica comercial de referência.
- Monitorar viscosidade, vida útil da mistura, gel, pico exotérmico e voláteis.
- Não alterar ciclo industrial sem análise térmica e validação do produto final.

CONDIÇÕES DE APLICAÇÃO OU PROCESSO

● Controlar temperatura no recebimento e mistura.	● Usar ventilação e contenção de vapores.
● Evitar contaminação e cura prematura.	● Registrar tempo após catalisação.
● Controlar espessura e exotermia.	● Cumprir requisitos de exposição a fenol e formaldeído.

EQUIPAMENTOS E PARÂMETROS OPERACIONAIS

Equipamento / sistema	Orientação de uso	Observações
Misturador reator	Controlar temperatura, vácuo e sequência.	Evitar gelificação localizada.
Viscosímetro/gel timer	Usar temperatura e método definidos.	Liberar por grau.
Prensa/estufa	Programar cura e pós-cura.	Monitorar temperatura interna.
Análise térmica/mecânica	Usar DSC, TGA, DMA e ensaios finais.	Comparar com resina padrão.

ARMAZENAMENTO, EMBALAGEM E VALIDADE

Armazenamento	Manter na faixa definida pelo grau, tipicamente entre 5 e 25 °C*, longe de calor.
Conservação	Embalagem original fechada, compatível e protegida de contaminação.
Após abertura	Fechar, minimizar contato com ar e registrar tempo e condição de uso.
Validade	Definir por grau após estabilidade; reavaliar viscosidade e gel antes do uso.
Apresentações	5, 20, 50 e 200 kg ou IBC, após validação da embalagem.
Transporte	Conforme classificação da formulação e FDS vigentes.

Rastreabilidade

Verificar lote, fabricação, validade, temperatura e Certificado de Análise.

SEGURANÇA E BOAS PRÁTICAS

- Resina para uso industrial. Usar luvas químicas, óculos, vestimenta e ventilação conforme a FDS.
- Pode conter fenol, formaldeído e componentes reativos; evitar pele, olhos, vapores e aquecimento não controlado.
- Mistura e cura podem ser exotérmicas e liberar voláteis; dimensionar massa, ventilação e controle térmico.
- Consultar a FDS e os limites ocupacionais. Resíduos curados e não curados requerem destinações distintas.

SUSTENTABILIDADE E DIFERENCIAIS STS

A substituição de carbono fóssil por conteúdo biogênico pode reduzir dependência petroquímica. O ganho deve ser comprovado por ASTM D6866, balanço de massa e avaliação de ciclo de vida, mantendo desempenho e durabilidade.

BIO-ÓLEO Frações fenólicas de biomassa residual.	SUBSTITUIÇÃO Conteúdo fóssil reduzido por grau.	ASTM D6866 Carbono biogênico mensurável.
DESEMPENHO Equivalência validada por aplicação.	DURABILIDADE Vida útil incorporada ao balanço.	ECONOMIA CIRCULAR Resíduos convertidos em matriz de alto valor.

DESEMPENHO FUNCIONAL E CRITÉRIOS DE VALIDAÇÃO

Validar a resina e o produto curado frente a um resole comercial, na mesma formulação e ciclo de processamento.

Indicador funcional	Contribuição técnica
Processabilidade	Viscosidade, estabilidade, vida útil e gel.
Cura	DSC, conversão, exotermia e pós-cura.
Térmica	TGA, DMA, Tg e resíduo carbonáceo.
Mecânica/adesão	Propriedades específicas do compósito ou adesivo.
Emissões	Fenol, formaldeído e VOC durante processo e uso.

DOCUMENTOS COMPLEMENTARES E SUPORTE TÉCNICO

Ficha com Dados de Segurança - FDS	Consultar a versão vigente antes do manuseio, transporte e uso.
Certificado de Análise - CoA	Documento obrigatório para resultados, grau e rastreabilidade do lote.
Base comparativa consultada	Resinas fenólicas tipo resole comerciais e literatura técnica de substituição por bio-óleo/lignina; ASTM D6866 e métodos térmicos e mecânicos aplicáveis.
Suporte técnico STS Innovations	contato@sts-innovations.com +55 21 97448-8721 www.sts-innovations.com

CONTROLE DE REVISÃO

Revisão	Data	Responsável	Descrição da alteração
00	Setembro/2026	STS Innovations	Emissão inicial em versão preliminar para validação técnica, de segurança e regulatória.

LIMITAÇÕES E RESPONSABILIDADE TÉCNICA

As faixas são amplas por abranger graus distintos. Substituição de até 100% é objetivo de desenvolvimento, não garantia universal. Aplicações balísticas, aeronáuticas, ferroviárias, elétricas, fogo/fumaça e contato regulado exigem homologação independente.