

## ÓLEO ISOLANTE VEGETAL

### 1. APRESENTAÇÃO DO BIOFLUID

A missão da Cocamar Cooperativa Agroindustrial através do óleo vegetal isolante (OVI) *BIOFLUID* é atender as necessidades do setor elétrico no mercado de fluídos isolantes, oferecendo produtos dentro dos padrões técnicos, que atendem as normas NBR ABNT 15.422 (Óleo vegetal para equipamentos elétricos) e NBR ABNT 16.431 (Equipamento elétrico – Determinação da compatibilidade de matérias empregados com óleo vegetal isolante), legais e éticos buscando a satisfação dos nossos clientes.

O *BIOFLUID* é produzido por uma Cooperativa sediada no estado do Paraná a mais de 50 anos, atuando em diversos setores da indústria e comércio, promovendo assim, o desenvolvimento em diversas regiões do país.

### 2. FLUÍDO VEGETAL ISOLANTE

O *BIOFLUID* é um óleo vegetal isolante à base de éster natural, contendo ligação éster, tipicamente triglicerídeos. É produzido através de plantas oleaginosas, onde é extraído o óleo e processado para garantir um grau de refino elevado, e a partir deste óleo inicia a produção do óleo vegetal isolante.

O óleo vegetal isolante (OVI) se difere do óleo mineral isolante (OMI) e de seus derivados sintéticos, por ser um produto agrícola derivado de fontes renováveis e não derivado do petróleo ou sintetizado a partir de precursores orgânicos. A utilização de produtos derivado de fontes renováveis contribui diretamente para a mitigação do aquecimento global provocado pela emissão dos gases de efeito estufa.

O *BIOFLUID* apresenta estabilidade a oxidação mínima de 12 horas à 130 °C (IEC 61125 – método C). Sua formulação é composta por uma base derivada de sementes/ grãos e aditivos, sendo classificado pela NBR 13.231 como resistente ao fogo e de alto ponto de combustão, líquido isolante classe K segundo a NBR 5356, não tóxico e facilmente biodegradável.

Disponível em embalagens 200 L, 1000 L e a granel.

### 3. FORMULAÇÃO DO BIOFLUID

Sua formulação é composta por uma base derivada de óleo de sementes/grãos e aditivos. Os aditivos não possuem na sua composição hidrocarbonetos minerais, ésteres sintéticos, compostos halogêneos e silicones. O fluído isolante vegetal é resistente ao fogo (alto ponto de combustão), não tóxico e facilmente biodegradável.

O fluído isolante possui estabilidade à oxidação atendendo integralmente a todos os requisitos e obrigações previstos nas especificações técnicas da ABNT NBR 15.422 e ASTM D 6871-03 para uso como dielétrico e refrigerante em equipamentos elétricos, como por exemplo, transformadores ou equipamentos auxiliares.

## 4. CARACTERÍSTICAS GERAIS

### Ambiental

- ✓ Produto biodegradável;
- ✓ Matéria prima derivada de fonte renovável;
- ✓ Não gera resíduos no processo industrial;
- ✓ No final da vida útil, poderá ser reutilizado para produção de biocombustíveis.

### Econômicas

- ✓ Menor custo nos processos de Bioremediação.

### Técnicas

- ✓ Aumento da vida útil dos componentes e do transformador;
- ✓ Alto ponto de combustão (acima de 300°C);
- ✓ Elevada estabilidade a oxidação conforme norma IEC 61125 – método C;
- ✓ Mínimo risco de explosões, para aplicações em plataformas marítimas, metrô, hospitais, redes subterrâneas, navios, etc;
- ✓ Menor dano ambiental no caso de contaminação do meio ambiente.

### Social

- ✓ Fomento à agricultura familiar;
- ✓ Fixação do homem no campo.

### Segurança

- ✓ Ponto de fulgor em torno de 320 °C (acima dos 275 °C exigidos pela norma ABNT NBR 15422);
- ✓ Ponto de combustão em torno de 350 °C (acima dos 300 °C exigidos pela norma ABNT NBR 15422);
- ✓ Fluido de segurança, pode ser instalado onde o risco de incêndio e de explosão devem ser minimizados;
- ✓ Considerado um fluido não perigoso pela Diretriz 1999/45/EC.

## 5. CARACTERÍSTICA DO *BIOFLUID*

### Rigidez Dielétrica

A rigidez dielétrica do *BIOFLUID* é superior aos demais fluídos elétricos, e possui ainda uma viscosidade menor à temperatura de operação quando comparado com os outros fluídos. Possuindo superior resistência a coqueificação e formação de borra em comparação aos óleos convencionais em transformadores. Este fluido chega a produzir 1/20 carbono de coque menor em comparação com o óleo mineral.

## Índices de Neutralização

Os índices de neutralização do fluido vegetal são mais altos do que encontramos nos óleos minerais isolantes. Os OVI oxidados tendem a formar longas cadeias de ácidos graxos enquanto que o OMI tende a formar ácidos graxos de cadeia curta, sendo mais agressivos em comparação com o OVI. Os produtos de oxidação do *BIOFLUID* não são nocivos ao papel Kraft isolante, evitando sua degradação precoce.

## Teor de água

É necessário um baixo teor de água para o OVI apresentar características adequadas de rigidez dielétrica e baixa perda dielétrica, de modo a aumentar a vida do sistema isolante e minimizar a corrosão metálica. Devido a composição química do fluido apresentar baixo teor de água, esta propriedade contribui para um aumento na vida útil da isolação sólida. A quantidade de água exigida para saturar o OVI à temperatura ambiente é aproximadamente 20 vezes a do OMI. Durante os testes de envelhecimento do papel isolante, o mesmo tem sua vida estendida na presença do fluido, quando comparado aos OMI's utilizados em transformadores, levando de 5 a 8 vezes mais tempo para alcançar o final de vida útil do papel isolante quando comparado com os OMI's.

Tabela 1: Características físico químicas do óleo vegetal isolante, de acordo com NBR 15422 e ASTM D6871.

ENSAIOS	UNIDADES	METODO ASTM D6871	METODO NBR15422	ASTM D6871 /NBR 15422
Aspecto Visual		D1524	Visual	Límpido
Bifenilas Policloradas (PCB)	mg/kg	D4059	13882	Não Detectável
Cor		D1500	14483	1,0 máximo
Densidade a 20/4 °C	g/cm <sup>3</sup>	ISO3675*	7148	0,96 máximo
Enxofre Corrosivo		D1275	10505	Não Corrosível
Fator de Potência a 25 °C	%	D924	12133	0,20 Máximo
Fator de Potência a 100 °C	%	D924	12133	4,0 Máximo
Índice de Neutralização	mg KOH/g	D974	14248	0,06 Máximo
Ponto de Combustão	°C	D92	11341	300 Mínimo
Ponto de Fluidez/Névoa	°C	D97	11349	-10 Máximo
Ponto de Fulgor	°C	D92	11341	275 Mínimo
Rigidez Dielétrica (Calota)	kv/2,5 mm	IEC60156*	60156	42 Mínimo
Rigidez Dielétrica (Disco)	kv/2,5 mm	D877	6869	30 Mínimo
Teor de Água	ppm	D1533	10710-B	200 Máximo
Viscosidade Cinemática a 40 °C	cSt	D445	10441	50 Máximo

O método IEC/ ISO foram considerados, devido não haver ASTM.

## 6. CONSERVAÇÃO DO BIOFLUID EM USO

Os transformadores com óleo vegetal necessitam de teste periódicos, assim como os transformadores com óleo mineral. Esta verificação deve seguir uma programação recomendada de acordo com normas específicas ou diretrizes de concessionárias de energia.

Após a troca de óleo mineral pelo vegetal em um transformador, a contaminação de óleo mineral pode ser de até no máximo 6%, a fim de evitar que o produto perca sua especificação e não atinja os limites da norma NBR ABNT 15422. O ponto de combustão pode ser reduzido a menos de 300°C, perdendo sua especificação e ficando abaixo do limite da norma NBR ABNT 15422. Deve-se verificar a aferição do ponto de fulgor e combustão conforme NBR ABNT 11341. Além disso, outro fator que podemos analisar é o Índice de Neutralização e Fator de potência são bons indicadores de eventual contaminação ou degradação do fluido. Todos os limites de aceitação podem ser conferidos na Tabela 1 ou na NBR ABNT 15422.

## 7. PROPRIEDADES DO BIOFLUID

### Aspecto

Estado físico: Líquido límpido

Cor: Amarelada claro

Odor: Característico do óleo vegetal

### Físico-Químico

pH: Neutro

Ponto de Fulgor: 310 – 330°C

Ponto de ebulição: >350 °C

Ponto de Fluidez: -10

Viscosidade: 33 – 40 mm<sup>2</sup>/s a 40°C

Temperatura de auto-ignição: 401-404 °C

Densidade relativa (H<sub>2</sub>O=1); 0,93

Pressão de vapor (mm Hg): <0,01 (20°C)

Solubilidade em água: Desprezível

## 8. DESTINO FINAL DO BIOFLUID

Assim como o óleo mineral, o óleo vegetal pode ser regenerado e reutilizado novamente. Caso não seja mais possível ou não opte por esta opção, existe outros destinos para este óleo, como para a produção de biodiesel e até mesmo para óleo combustível para fundição.

## 9. INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

Regulamentações nacionais: Vias terrestres (Resolução 420/04 ANTT): Produto não classificado como perigoso para transporte, de acordo com a diretriz 1999/45/EC.

NOTA: Os dados fornecidos nesta ficha de informações referem-se a um produto específico e pode não ser válido como seja combinado ou mesclado com outros produtos.

**Revisão em maio de 2019.**