

Impactos ambientais e a produção de biodiesel em escala piloto

Environmental Impacts and Biodiesel Production
in Pilot Scale

J. Kaercher; R. C. S. Schneider; R. A.
Klamt; W. L. T. Silva; W. L. Schmatz



Introdução – Situação atual

- **Brasil/região**
 - **UNISC**
 - **Uso de fontes renováveis**
 - **Biocombustíveis**
 - **Baixo Impacto Ambiental**
- **Parcerias**
 - **P+L**



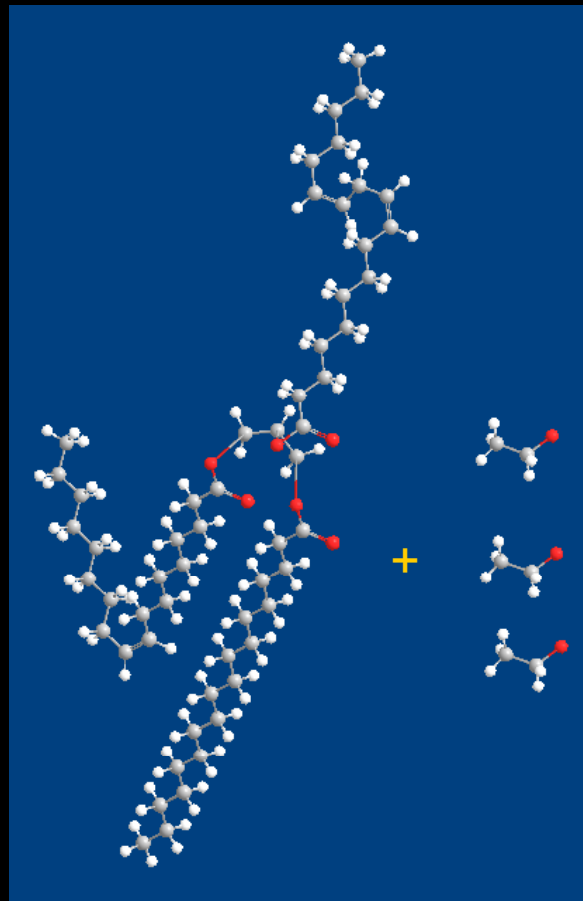
Introdução - Matérias Primas

- Óleos e gorduras de animais { Frigoríficos
Curtumes
- Óleos e gorduras vegetais { Soja, amendoim,
mamona, girassol,
canola..algas
- Óleos residuais de fritura { Restaurantes

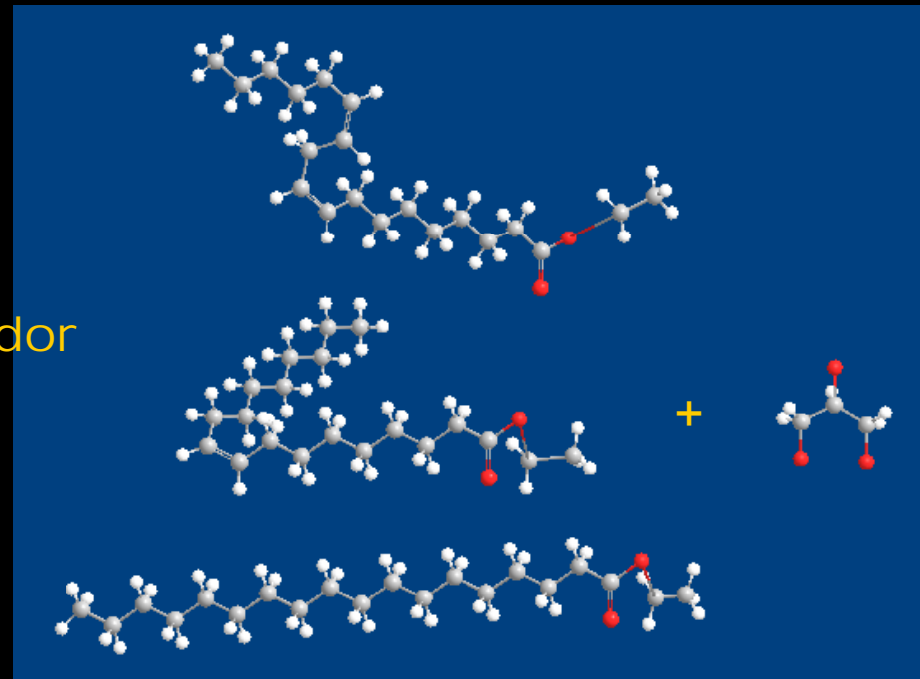
INTRODUÇÃO



- Reação de transesterificação



catalisador
→



Objetivo

Otimizar uma planta de produção de biodiesel com capacidade de 50 L/dia.

baixo impacto

escala de auto consumo

propriedades familiares

Metodologia

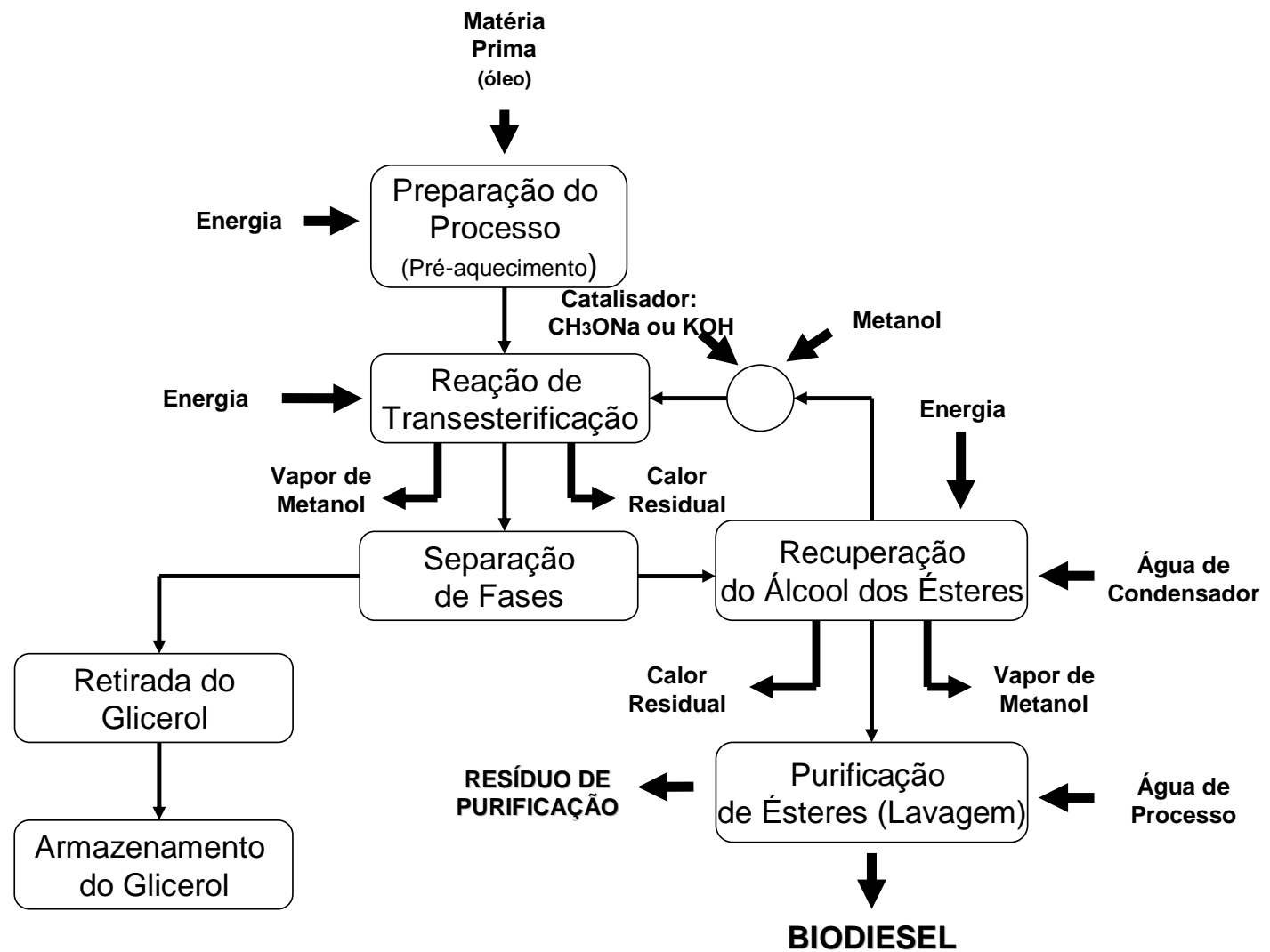
Construção do Protótipo

**Otimização da produção no
Protótipo**

**Consumo (energia, tempo e
insumos)**

Avaliação ambiental do processo

Protótipo final



Fluxograma qualitativo com entradas e saídas na planta piloto.

Análise - Minimização do impacto

Matriz de Interação de Leopold

Qualifica os impactos seguindo critérios de valor, ordem, espaço, tempo, dinâmica e plástica.

Ações Impactantes - Fatores ambientais (meios: físico, biótico e antrópico)



Impactos Identificados => Ações e Medidas para mitigação

Descrição do processo de produção de biodiesel no protótipo

Etapa 1 - *Recepção das Matérias Primas*

Etapa 2 - *Preparação do Processo da Matéria Prima*

Etapa 3 - *Reação de Transesterificação*

Etapa 4 - *Retirada e Armazenagem de Glicerol*

Etapa 5 - *Recuperação do Álcool*

Etapa 6 - *Purificação dos ésteres*

Etapa 7 - *Armazenagem dos Ésteres*

Etapa 8 - *Expedição do Glicerol/Ésteres*

Resultados - Matriz de Leopold

CARACTERÍSTICAS AMBIENTAIS RELEVANTES														
Etapas	Atividades Impactantes	Meio Físico				Meio Biótico	Meio Antrópico							
		Ar		Recurso Hidrico	Recurso Edáfico	Flora/Fauna	Econômico Local	Infra-Estrutura	Tecnologia	Qualidade de Vida	Saúde	Desenvolvimento Regional	Paisagismo	Qualid. Prod. Final
		Partículas Solidas	Gases e Vapores	Contaminação	contaminação do solo	Diminuição da Diversidade								
Recepção das Materias-Primas	Recepção/Uso do Metanol	-	NDLCAS	NILMTV	NILOTV	NILOTV	PIRMTV	-	-	NDLMAS	NDLCAS	PIRMTV	-	-
	Recepção/Uso do Ácido	-	NDLCAS	NILMTV	NILOTV	NILOTV	PIRMTV	-	-	NDLMAS	NDLCAS	PIRMTV	-	-
	Recepção/Uso da Base	NDLCTV	-	NILMTV	NILOTV	NILOTV	PIRMTV	-	-	NDLMAS	NDLCAS	PIRMTV	-	-
	Recepção Óleo	-	-	NILMTV	NILOTV	NILOTV	-	-	-	-	-	-	-	-
Preparação do Processo da Matéria-Prima	Quantificação do Metanol	-	NDLCAS	NILMTV	NILOTV	NILOTV	-	-	-	NDLMAS	NDLCAS	-	-	PDLCTV
	Quantificação da Base	NDLCTV	-	NILMTV	NILOTV	NILOTV	-	-	-	NDLMAS	NDLCAS	-	-	PDLCTV
	Preparação Sol. Metanólica	NDLCTV	NDLCAS	NILMTV	NILOTV	NILOTV	-	-	-	NDLMAS	NDLCAS	-	-	PDLCTV
	Carregamento do Óleo	-	-	NILMTV	NILOTV	NILOTV	-	-	-	-	-	-	-	-
Reação de transesterificação	Fuga de Vapor de Metanol	-	NDLCAS	-	-	-	-	-	-	NDLMAS	NDLCAS	-	-	NDLCTV
	Vazam. Material da Reação	-	NDLCTV	NILMTV	NILOTV	NILOTV	-	-	-	NILMTV	NILCTV	-	-	-
	Adição Solução Metanólica	-	NDLCTV	NILMTV	NILOTV	NILOTV	-	-	-	NILMTV	NDLCTV	-	-	PDLCTV
	Retirada de Amostra	-	NDLCTV	NILMTV	NILOTV	NILOTV	-	-	-	NILOTV	NDLCTV	-	-	PDLCTV
Retirada / Armazenagem Glicerol	Geração de Ruído	-	-	-	-	-	-	-	-	NDLCTV	NDLCTV	-	-	-
	Derrame de Glicerol	-	-	NILMTV	NILOTV	NILOTV	-	-	-	NILOTV	NILOTV	-	-	-
Recuperação do Alcool	Liberação de Vapores de Metanol	-	NDLCAS	-	-	-	-	-	-	NDLMAS	NDLCAS	-	-	-
	Derrame de Metanol	-	NDLCAS	NILMTV	NILOTV	NILOTV	-	-	-	NDLMAS	NDLCAS	-	-	-
Purificação de Ésteres	Liberação de Vapores de Metanol	-	NDLCAS	-	-	-	-	-	-	NDLMAS	NDLCAS	-	-	-
	Derrame/Inalação de Ácido	-	NDLCAS	NILMTV	NILOTV	NILOTV	-	-	-	NDLMAS	NDLCAS	-	-	-
	Vazamentos de Ésteres	-	-	NILMTV	NILOTV	NILOTV	-	-	-	-	-	-	-	-
Armazenagem dos Ésteres	Descarte Efluente de Lavagem	-	-	NDRCTV	NIRMTV	NIRMTV	-	-	-	-	-	-	-	-
	Derrame de Ésteres	-	-	NILMTV	NILOTV	NILOTV	-	-	-	-	-	-	-	-
Destinação Glicerol/Ésteres	Descarte Resíduos/Efluentes	-	-	NDRCTV	NIRMTV	NIRMTV	-	-	-	-	-	-	-	-
	Derrame de Ésteres	-	-	NILMTV	NILOTV	NILOTV	-	-	-	-	-	-	-	-
	Derrame de Glicerol	-	-	NILMTV	NILOTV	NILOTV	-	-	-	NILOTV	NILOTV	-	-	-
	Transporte Glicerol	-	-	NDRCTV	NDRCTV	NIRCTV	PDLCTV	-	-	-	-	PDLCTV	-	-
	Permanencia do Éster	-	-	NILMTV	NILOTV	NILOTV	PDLCTV	-	-	NILOTV	NILOTV	PDLCTV	-	-

LEGENDA: P - positivo; N - negativo; D - direto; I - indireto; L - local; R - regional; E - estratégico; C - curto prazo; M - médio prazo; O - longo prazo; T - temporário; Y - cíclico; A - permanente; V - reversível; S - irreversível.

Resultados – Matriz de Leopold

Identificação dos Impactos após Caracterização

26 ações de Impacto x 13 fatores Ambientais

338 possíveis relações de Impacto

133 impactos identificados

Medidas que visam Minimizar os impactos de Cada Etapa

Recepção das Matérias Primas

- Adotar procedimentos adequados de estocagem

Preparação do Processo

- Automatizar o preparo do catalisador
- Mecanizar a carga do óleo no reator

- Criar rotinas de manuseio dos produtos

– Exigir uso de EPI's

– Prover treinamento

Medidas que visam Minimizar os impactos de Cada Etapa

Reação de Transesterificação

- Automatizar adição do catalisador
- Desenvolver rotinas de manuseio e inspeção do equipamento
- Instalar válvula para retirada de amostras (na universidade)
- Desenvolver um sistema que evite fuga do vapor de metanol ao meio ambiente

Retirada e Armazenagem de Glicerol

- Modificar Reator para facilitar a retirada do glicerol
- Criar rotinas de manuseio dos produtos
- Prover treinamento aos operadores
- Adotar procedimentos adequados de estocagem
- Dotar os equipamentos com tanques de retenção

Medidas que visam Minimizar os impactos de Cada Etapa

Recuperação do Álcool

- Desenvolver um sistema eficiente de recuperação do álcool
- Desenvolver um sistema que evite fuga do vapor de metanol ao meio ambiente
- Desenvolver um dispositivo automatizado de coleta e armazenagem do metanol
- Exigir uso contínuo de EPI's

Purificação de Ésteres (lavagem)

- Desenvolver um reservatório com sistema de dosagem de ácido
- Criar rotinas de manuseio dos produtos
- Dar destino adequado ao efluente
- Exigir uso contínuo de EPI's

Medidas que visam Minimizar os impactos de Cada Etapa

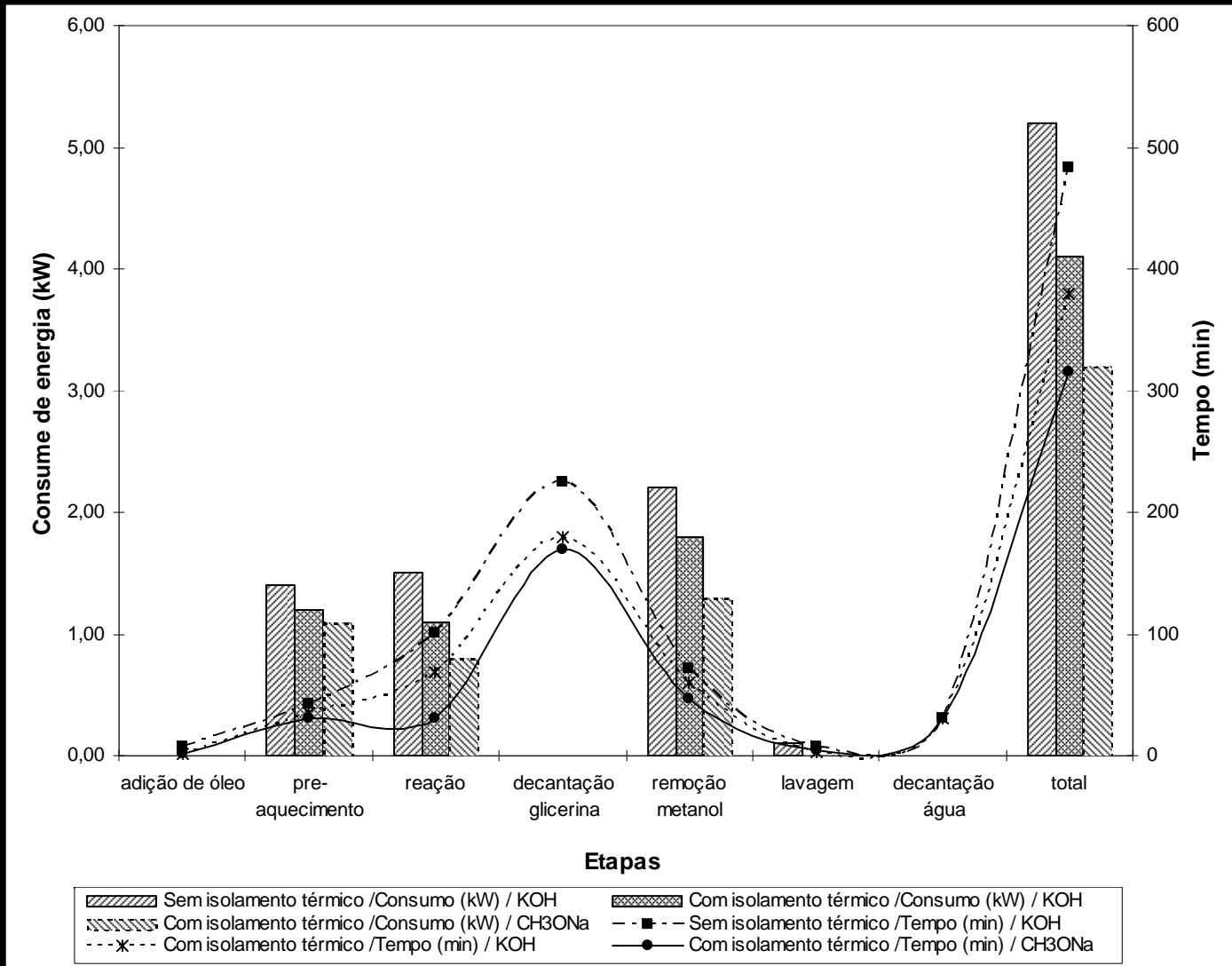
Armazenagem dos Ésteres

- Dar destino adequado aos resíduos do sistema pulmão
- Adotar procedimentos adequados de estocagem
- Dotar os equipamentos com tanques de retenção

Expedição dos Ésteres e Glicerol

- Adotar procedimentos adequados de acondicionamento para transporte
- Garantir que não ocorram vazamentos
- Organizar um sistema de controle
- Adotar procedimentos adequados de estocagem

Resultados - Consumo



Resultados

Otimização do Protótipo

Itens modificados:

- 1) Visor ; Válvulas ; Tubulações ; Bocal
- 2) Mancal de fixação do eixo ; Acoplamento ; Retentor inferior; Hélice ;
Nervuras Internas ; Tampa do Reator
- 3) Trocadores de Calor (Condensadores)



Considerações Finais

- *Equipamento para produção de 50 L/dia de biodiesel conforme proposto é viável;*
- *A otimização não se traduz apenas em redução de custo e mais produto de melhor qualidade;*
- *Para um processo ambientalmente +++ correto, é necessária a substituição do Metanol por Etanol ;*
- *A operação do equipamento exige um conhecimento técnico adequado;*
- *A Matriz de Leopold auxiliou na análise das atividades e definição das alterações necessárias no processo para reduzir o impacto ambiental.*

Agradecimentos

