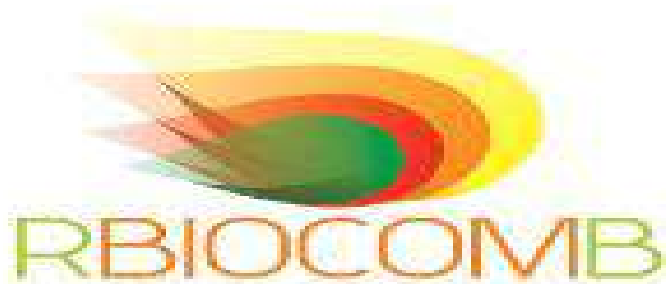


*Expedito José de Sá Parente Júnior*

# Necessidades da Indústria de Biodiesel, Motivações para Serviços de P&D



**1<sup>o</sup> Workshop da RBIOCOMB** 

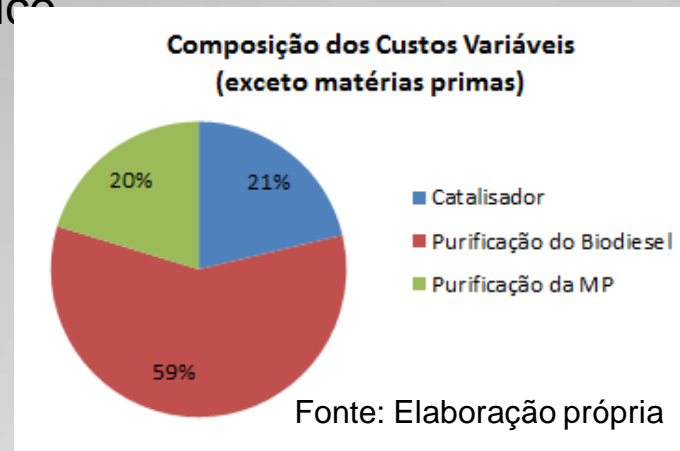
**11 a 13 de julho de 2016**  
**Oceania Park Hotel, Praia dos Ingleses**  
**Florianópolis, SC**

- **Concentração da Soja:**
  - avançado estágio de domínio tecnológico;
  - facilidades logísticas;
  - mecanização desenvolvida;
  - Forte presença cooperativismo familiar no RS;
  - elevada oferta.
- Baixa produtividade de óleo por ha da soja;
- Baixo nível de maturidade tecnológica de culturas alternativas: mamona, babaçu, buriti, macaúba;
- Carência de soluções tecnológicas em mecanização de culturas alternativas;
- Baixa oferta e elevada perecibilidade de algumas culturas alternativas → necessidade de sistemas descentralizados de extração de óleo;
- Baixa disponibilidade de óleo vegetal na região Norte e Nordeste;

**Necessidades da Indústria É Matéria Prima**



- Processo de produção industrial com elevado estágio de desenvolvimento tecnológico;
- Estado da arte com rendimento mássico B100/OV da ordem de 99% e consumo de metanol próximo do estequiométrico



- Catalisadores tradicionais não-reutilizáveis;
- Baixa conversão da reação de alguns processos alternativos;
- Presença de reações secundárias;
- Separação e concentração da glicerina;
- Elevada demanda térmica na recuperação do excesso de metanol.

**Necessidades da Indústria É Produção**



## Qualidade

- Qualidade do Biodiesel é fortemente controlada até a porta da usina, mas menos controlada nos elos à jusante na cadeia de distribuição;
- Relatos de problemas de qualidade nas distribuidoras e revendedores de combustíveis:
  - Borrás relacionadas com a degradação do biodiesel por ação termoquímica e microbiológica;
  - Compatibilidade de materiais poliméricos.
- Turbidez e precipitações em épocas de inverno rigoroso:
  - Sebo e outras matérias graxas saturadas;
  - Presença de esteróis glicosídeos;
  - Presença de monoglicérides saturados.

## Co-Produtos

- Destinação atual pouco nobre para a glicerina (e.g. Queima).

## Necessidades da Indústria





- Capacidade de produção: 100.000 ton de biodiesel/ano;
- Matéria prima predominante: óleo de soja;
- Rota metálica;
- Investimento fixo requerido: R\$ 50 MM;
- Capital de giro: R\$ 17,2 MM;
- Prazo de implantação: 12 meses;
- Marcha anual de operação: 8.000 horas;
- Receita líquida anual projetada: R\$ 233 MM
  - Biodiesel: R\$ 2.000,00/m<sup>3</sup>
  - Glicerina: R\$ 450,00/ton

VPL (12% a.a.) = R\$ 97,6 MM

Hipótese de Referência



Situação	VPL	Diferença sobre a Referência
<b>REFERÊNCIA</b>	R\$ 97.555.638,47	0,00%
<b>Sensibilidade: +10% no consumo de OV</b>	R\$ 32.337.861,02	-66,85%
<b>Sensibilidade: +10% no consumo de MeOH</b>	R\$ 91.457.456,58	-6,25%
<b>Sensibilidade: -10% no preço da Glicerina</b>	R\$ 92.433.967,45	-5,25%
<b>Sensibilidade: +10% nos Investimentos</b>	R\$ 92.919.553,37	-4,75%
<b>Sensibilidade: +10% no consumo de Catalisador</b>	R\$ 94.870.200,57	-2,75%
<b>Sensibilidade: Prazo de entrega 10% maior</b>	R\$ 94.665.455,25	-2,96%
<b>Sensibilidade: +10% no consumo de Energia</b>	R\$ 95.929.989,46	-1,67%
<b>Sensibilidade: +10% no consumo dos demais insumos</b>	R\$ 96.074.771,32	-1,52%

## Análise de Sensibilidade

**Como reduzir o consumo  
de óleo vegetal?**

# Óleo Vegetal

B100

Arrastes

Vazamentos

Sabões

- Sabões:
  - Redução do teor de ácidos graxos livres e umidade na reação de transesterificação;
  - Otimização da proporção de catalisador e do excesso estequiométrico de metanol;
  - Uso de Catalisadores alternativos;
- Vazamentos/transbordamentos:
  - Manutenção preditiva e preventiva;
  - Uso de equipamentos, tubulações e conexões confiáveis;
  - Automação;
- Arraste:
  - Redução dos sabões;
  - Redução das gomas;
  - Recuperação da matéria graxa arrastada e transformação em biodiesel.

## Rendimento Óleo → Biodiesel





**Como reduzir o consumo  
de metanol?**

Metanol

B100

- Efluente:
  - Lavagem a seco;
  - Redução do excesso estequiométrico;;
- Vazamentos/transbordamentos:
  - Processos menos agressivos;
  - Manutenção preditiva e preventiva;
  - Uso de equipamentos, tubulações e conexões confiáveis;
  - Automação;
- Arraste na glicerina:
  - Redução dos sabões;
  - Redução das gomas;
  - Process intensification

Efluente

Glicerina

Fuga de Vapores

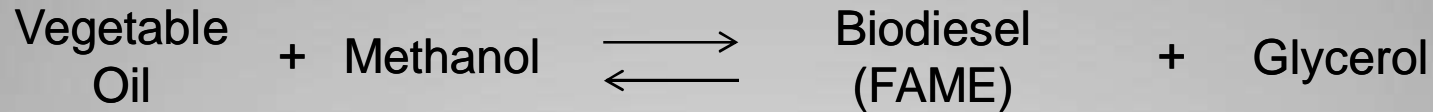
Vazamentos

Rendimento MeOH → Biodies



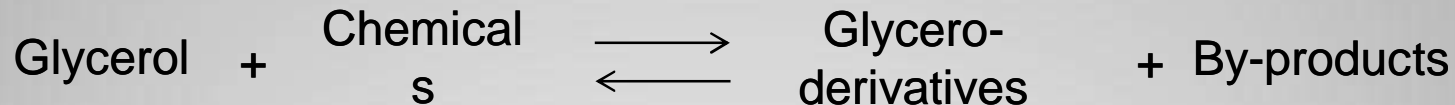
**Como agregar valor à  
glicerina?**

## Traditional Process for Biodiesel production



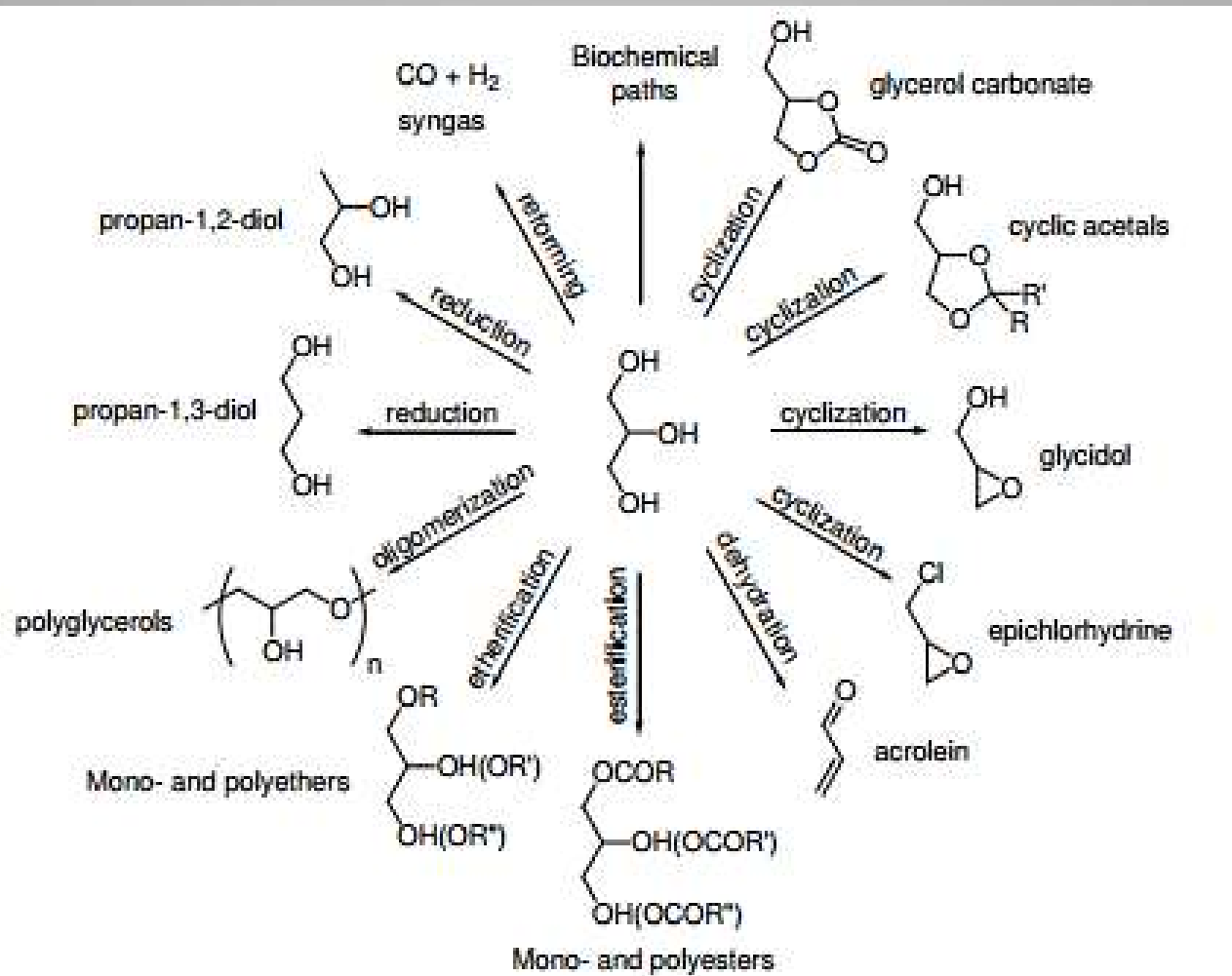
---

## Glycerochemistry



- “ Biodiesel producers traditionally are not involved on downstream processes of glycerol
- “ The relative excessive offer of glycerol from biodiesel production has decreased its price (up to 5 times less than the biodiesel price, although its more valuable use)
- “ Glycerin has been treated by many biodiesel business as an inconvenient, a residue.
- “ The more and more new technical application of glycerol and its derivatives has been become economically feasible
- “ **Why not integrate the two processes above to capture avoidable costs as margin for the biodiesel producer?**

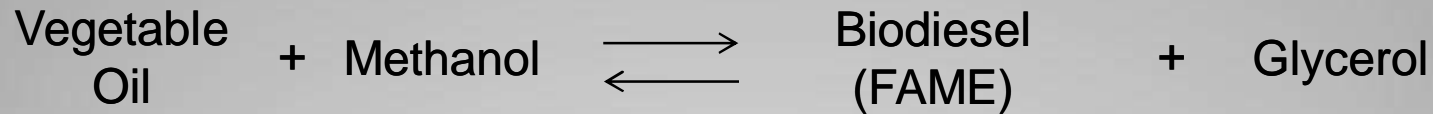
**Vegetable Oils → Glycerochemicals**<sub>12</sub>



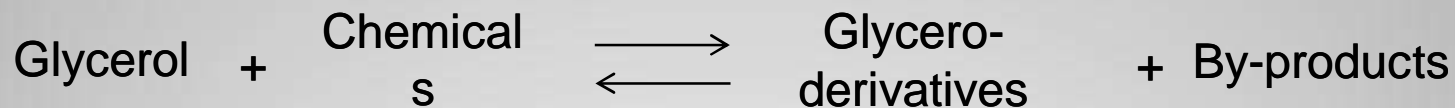
# Glycerochemistry



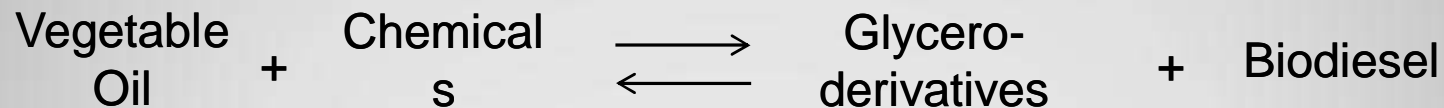
## Traditional Process for Biodiesel production



## Glycerochemistry



## Integrated Process



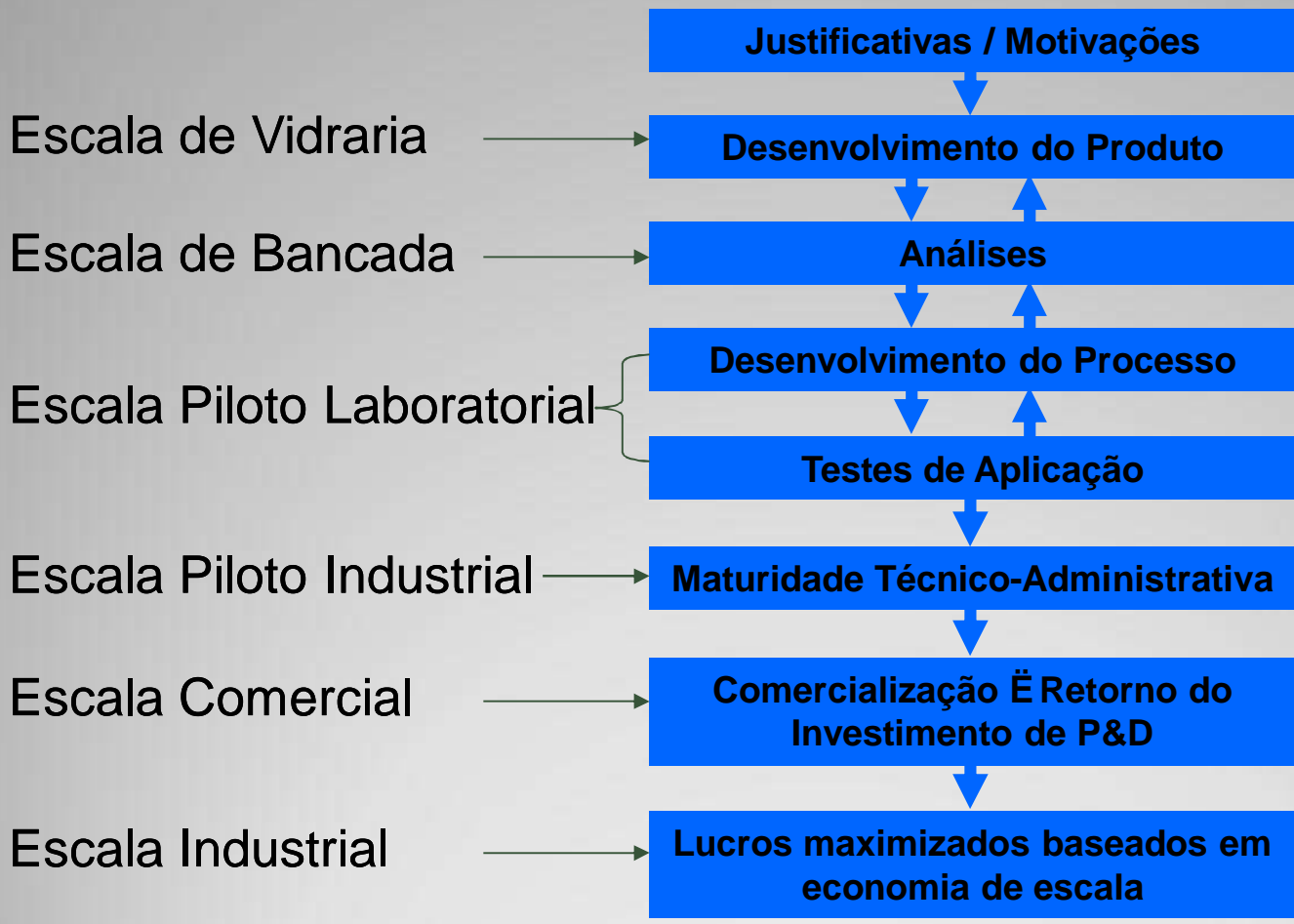
“ Why not integrate the two process above to capture avoidable costs as margin for the biodiesel producer?”

**Vegetable Oils → Glycerochemicals**<sup>14</sup>

## Demandas Tecnológicas



*Apesar de mais de 80% do custo total do biodiesel vir da matéria prima, sua **competitividade econômica virá especialmente da agregação de valor aos subprodutos da cadeia e da integração com indústrias químicas correlatas.***



# Desenvolvimento de Processos

## Scale Up





- Academia e Indústria, isoladamente, não possuem vocação para o desenvolvimento tecnológico pleno;
- Academia e Indústria possuem vocações absolutamente complementares no desenvolvimento tecnológico pleno;
- Porém, as motivações fundamentais para o desenvolvimento científico e tecnológico podem ser conceitualmente divergentes:
  - Academia objetiva universalizar o conhecimento;
  - Uma empresa busca na inovação a competitividade.
- Outros fatores de frequentes divergências:
  - Tolerância à exposição ao risco;
  - *How fast to market?*

O **sucesso** no desenvolvimento tecnológico pleno exige **criatividade e inteligência** em aproveitar os pontos de **sinergias**, respeitar as **motivações essenciais**, e mitigar os fatores de possíveis **divergências** entre a **Academia e a Indústria**.

Considerações Finais



# Muito Obrigado!

*Expedito José de Sá Parente*

*Júnior*

*expedito.parente.jr@gmail.com*

*+55 85 98131 6602*

*Tec2B/UFC*

