

“Workshop Estratégico CTBE RenovaBio: Modelagem Econômica”

Campinas, 29 de setembro de 2017



Indicadores e metodologias para a quantificação dos impactos sociais na cadeia de biocombustíveis



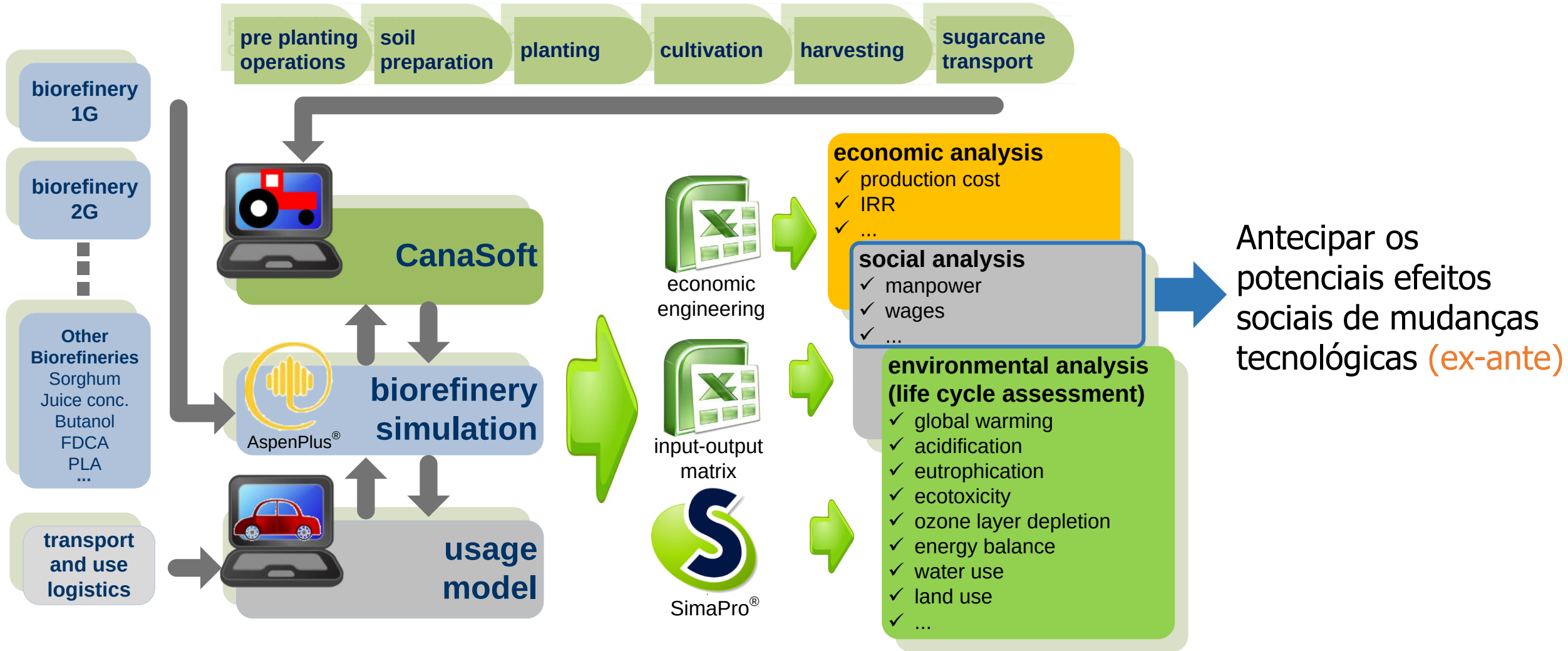
Alexandre Monteiro Souza

Avaliação Social

- Busca avaliar os efeitos (**positivos e negativos**) de **projetos** (públicos ou privados) na **condição social** das diversas **partes interessadas** envolvidas.
- **Acesso a mercados**



Biorrefinaria Virtual de Cana (BVC)

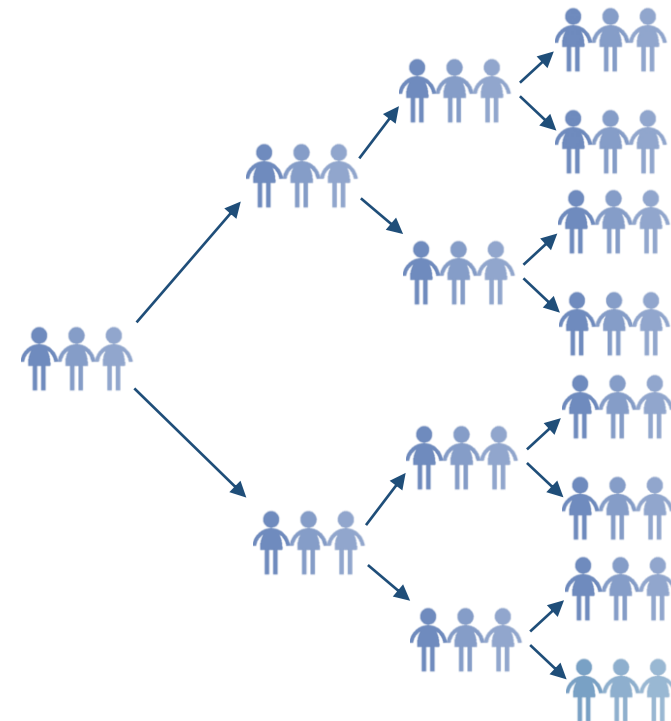


Resumo da estrutura metodológica

Avaliação Social do Ciclo de Vida
(ACV-S)

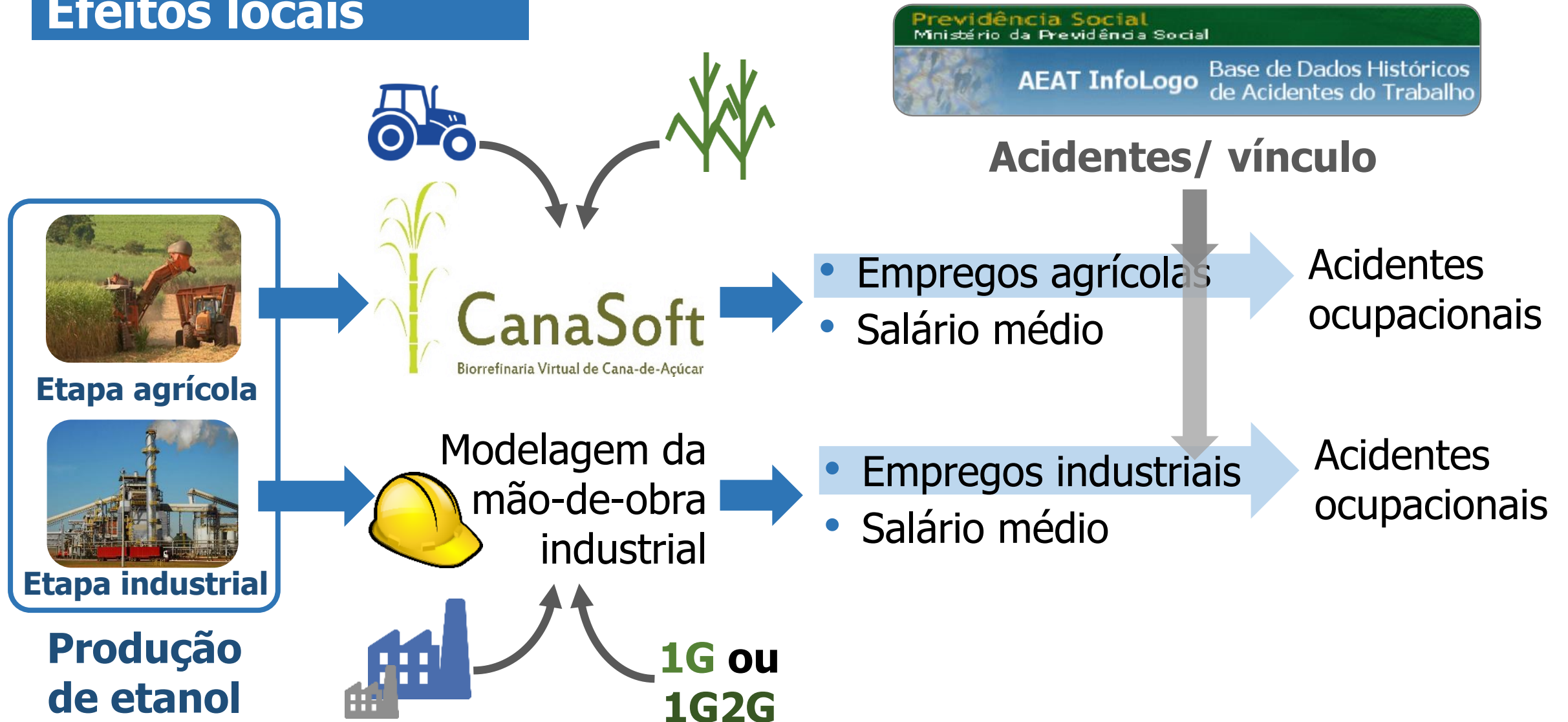


Análise de
Insumo-Produto



**Efeitos locais e ao longo
da cadeia produtiva**

Efeitos locais



Análise Insumo-Produto

Técnica econômica quantitativa que evidencia como os setores econômicos estão inter-relacionados (relações de dependência)

Impacto na cadeia produtiva



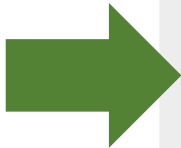
$$X = (I - A)^{-1} Y$$

Matriz de coeficientes técnicos

Demanda final (Ex: Etanol) 

Efeito direto e indireto

Análise Insumo-Produto



- ☐ Atividade econômica dos setores
- ☐ Valor adicionado

- ☐ Número de empregos gerados
- ☐ Perfil salarial da cadeia
- ☐ Perfil escolaridade
- ☐ Acidentes ocupacionais



- ☐ Emissões setoriais de GEE
- ☐ Uso de energia por setor



Hybrid Input-Output Life Cycle Assessment of First- and Second-Generation Ethanol Production Technologies in Brazil

Marcos D. B. Watanabe, Mateus F. Chagas, Otávio Cavalett, Joaquim J. M. Guilhoto, W. Michael Griffin, Marcelo P. Cunha, and Antonio Bonomi

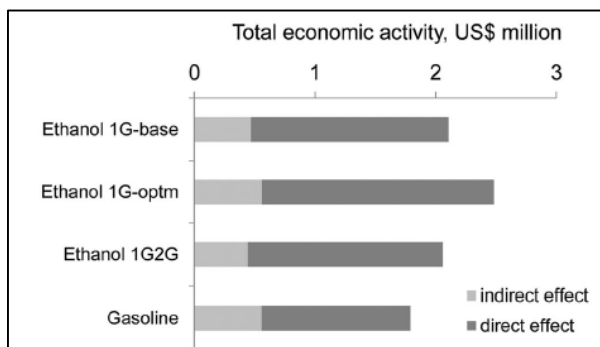


Figure 3 Direct and indirect effects of gasoline and ethanol production scenarios on the Brazilian economy considering a US\$1 million increase in ethanol demand. 1G2G = first and second generation.

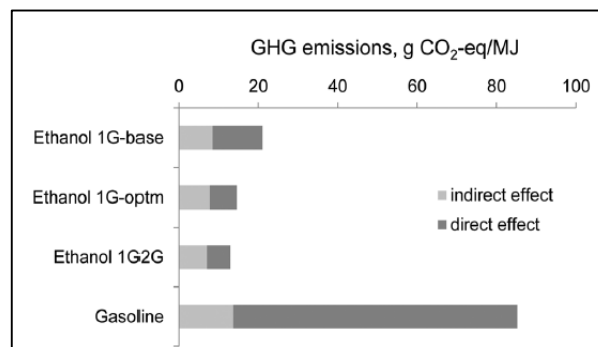


Figure 4 Greenhouse gas (GHG) emissions of ethanol and gasoline production technologies in Brazil, using the hybrid input-output model of 2009. 1G2G = first and second generation; g CO₂-eq/MJ = grams of carbon dioxide equivalent per megajoule.

SOCIAL LCA IN PROGRESS

Social life cycle assessment of first and second-generation ethanol production technologies in Brazil

Alexandre Souza¹ • Marcos Djun Barbosa Watanabe¹ • Otavio Cavalett¹ •
Cassia Maria Lie Ugaya^{2,3} • Antonio Bonomi¹

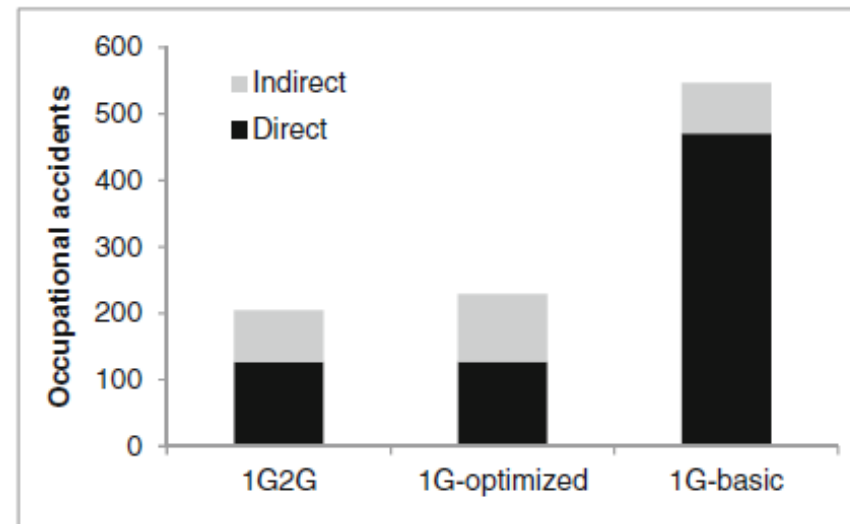


Table 4 Comparison of top 10 sectors for job

1G2G workers	Total	Direct	Indirect
Trade	1629	553	1076
Sugarcane industry	1062	1062	—
Sugarcane	725	684	41
Services to companies	599	266	333
Metal products	569	393	176
Transportation, storage, and mail	428	98	330
Rubber and plastic products	317	196	121
Other chemicals	291	264	27
Agriculture and forestry	144	—	144
Wood products, excluding furniture	125	—	125
Other sectors (55 remaining)	1027	148	878
Total	6915	3664	3251

Efeitos ao longo da cadeia produtiva

1

Atividade Econômica dos setores

Setor	Saída (R\$)
1	
2	
3	
...	
...	
...	
65	

2

Trabalhadores na cadeia produtiva

Setor	Número de empregos
1	
2	
3	
...	
...	
...	
65	

3

Perfil dos trabalhadores

Setor	Acidentes Salários Gênero Educação
1	
2	
3	
...	
...	
...	
65	

Métricas locais

RAIS

CAGED

Previdência Social
Ministério da Previdência Social
AEAT InfoLogo Base de Dados Históricos de Acidentes do Trabalho

RAIS – Relação Anual de Contribuições Sociais
CAGED – Cadastro Geral de Empregados e Desempregados

Acidente/vínculo
Salários/vínculo
Gênero/vínculo
Educação/vínculo

- Empregos
- Acidentes ocupacionais
- Salários
- Escolaridade
- Gênero

Mudança na demanda monetária de determinado produto ou setor
(Exemplo: R\$ 1 bilhão em etanol)

Emprego/R\$
(IBGE)

Aplicação da metodologia

Cenários de produção de etanol



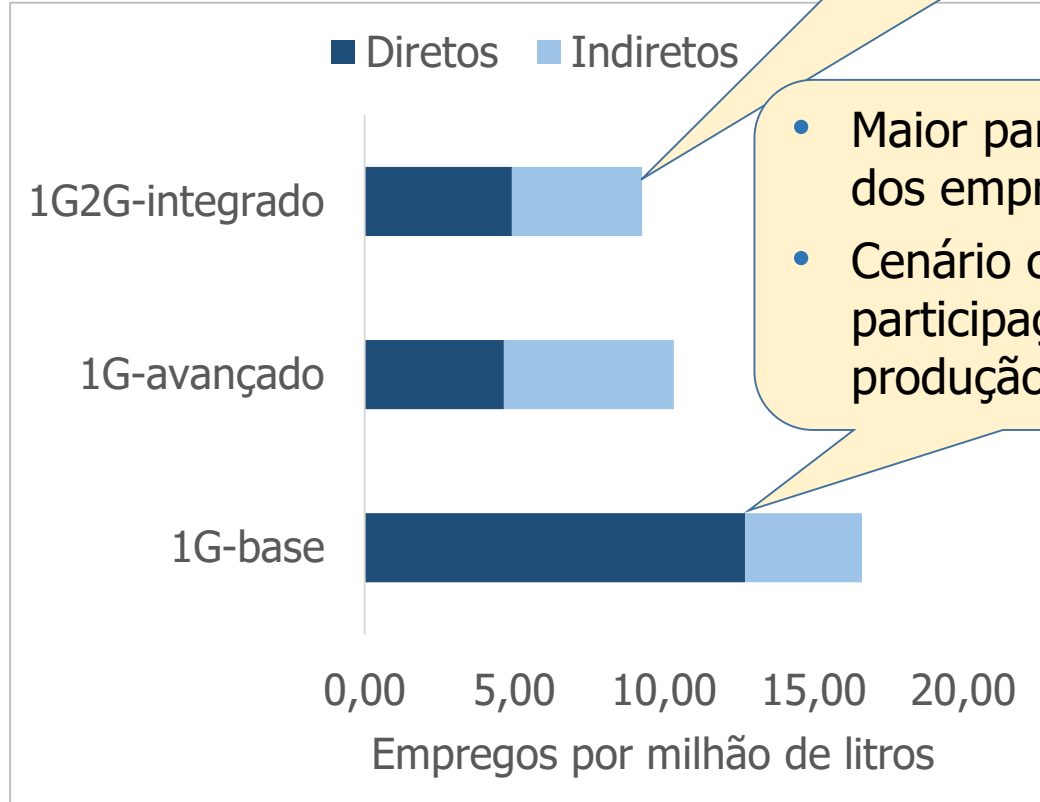
	Plantio	Colheita	Recolhimento de palha	Produtos
1G-base	Semimecanizado	Manual, com queima	Não	Etanol de 1ª geração
1G-avançado	Mecanizado	Mecanizado, cana verde	Sim	Etanol de 1ª geração Eletricidade
1G2G-integrado	Mecanizado	Mecanizado, cana verde	Sim	Etanol de 1ª e 2ª geração Eletricidade



E1G → E2G



Empregos



- Maior rendimento
- Menor quantidade de cana

- Maior participação dos empregos diretos
- Cenário com baixa participação na produção nacional



Cenários de Oferta de Etanol e Demanda do Ciclo Otto: Versão Estendida 2030

2030 54,3 bilhões de litros por ano



Incremento gradativo de até atingir **23,5 bilhões** de litros de etanol por ano

2015 30,8 bilhões de litros por ano

(crescimento alto)

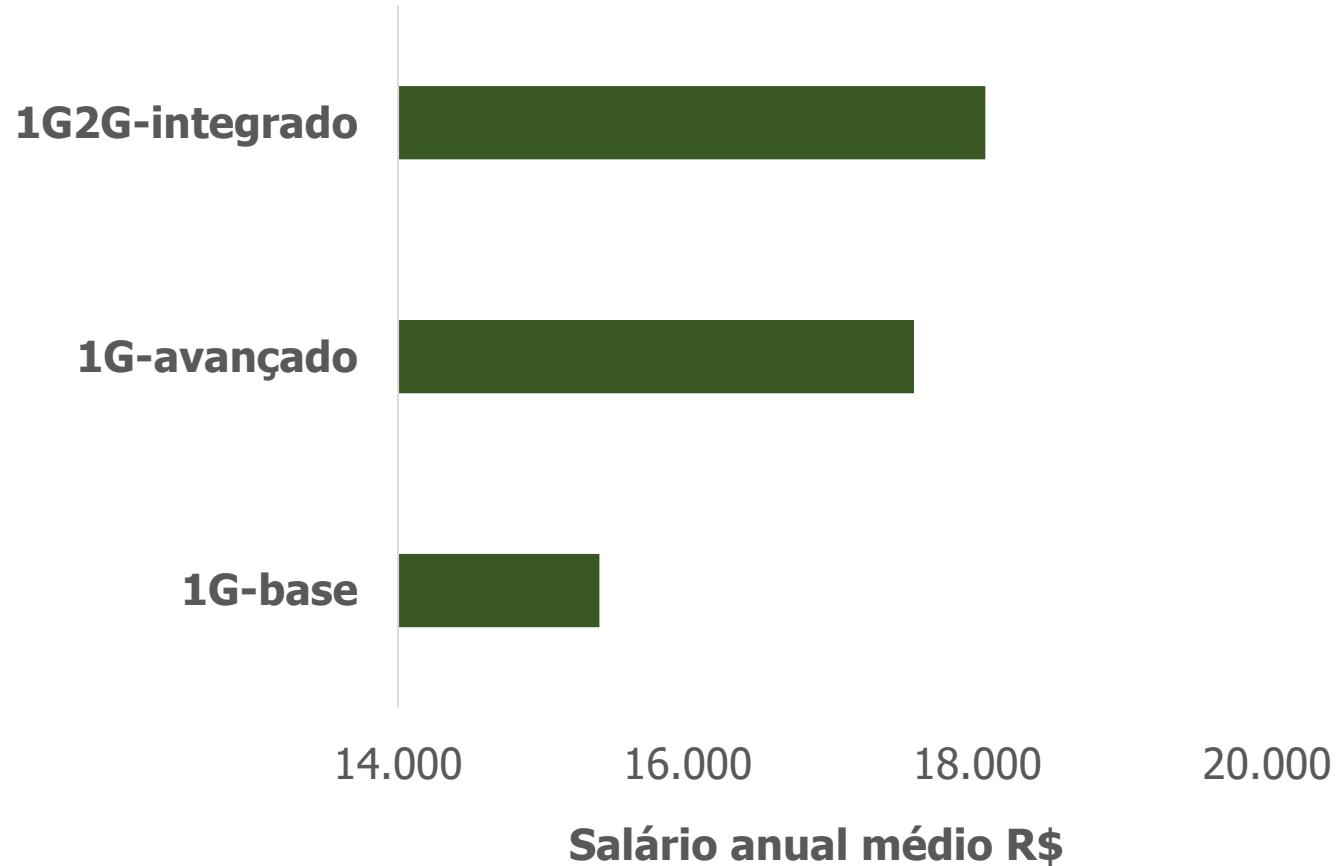
Na expansão (exemplo):

**Cenário
1G-avançado**

242 mil empregos
(diretos e indiretos)



Salários



2030



2015

Demanda de **23,5 bilhões** de litros de etanol (crescimento alto)

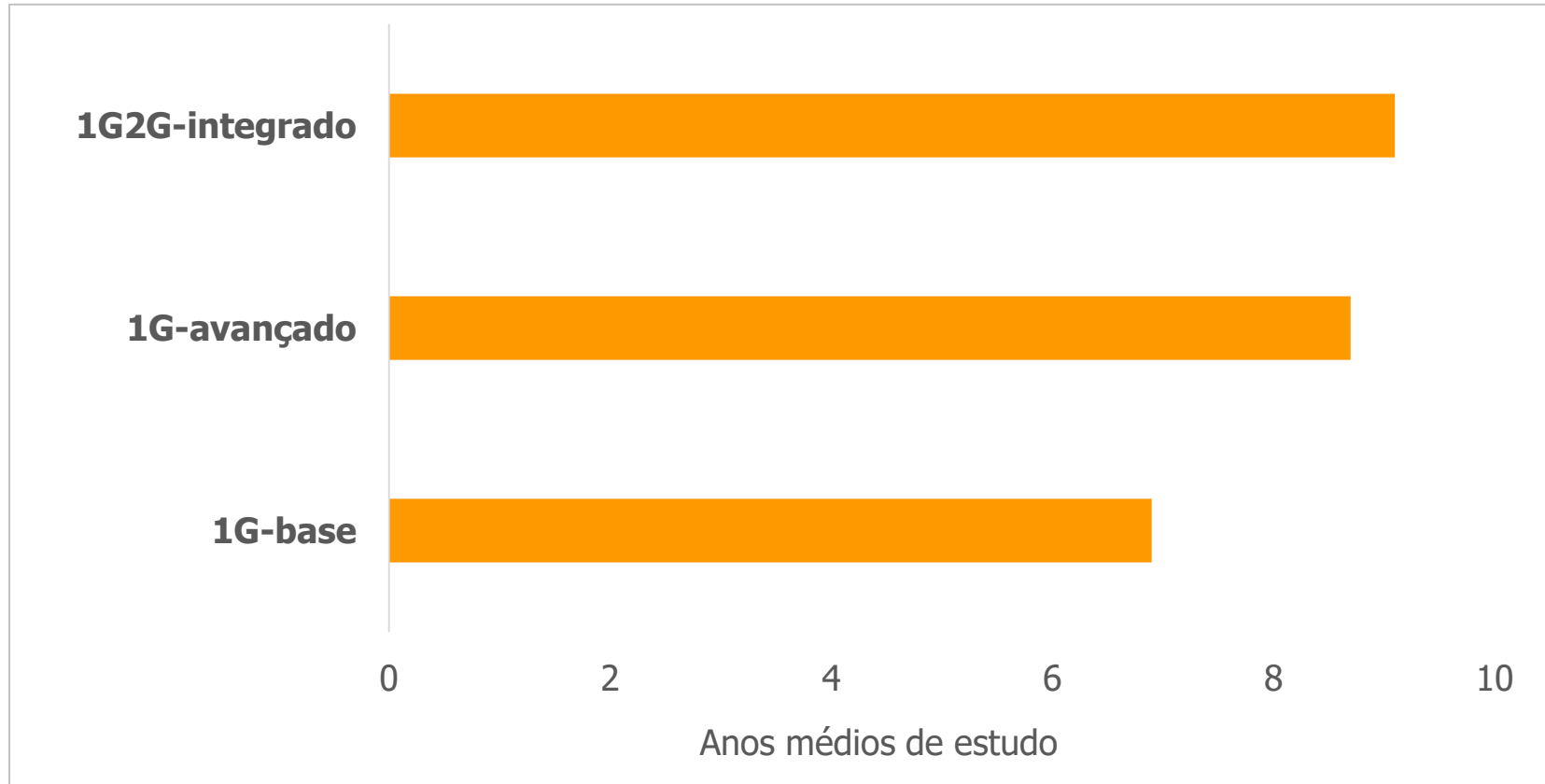
Na expansão (exemplo):

**Cenário
1G-avançado**

**20 bilhões R\$
em 15 anos**
(diretos e indiretos)



Escolaridade





Acidentes Ocupacionais

■ Diretos ■ Indiretos

1G2G-integrado

1G-avançado

1G-base

0,00 0,20 0,40 0,60 0,80

Acidentes por milhão de litros



senadonoticias

Social

O Brasil gasta R\$ 10 bilhões por ano em acidentes de trabalho, diz especialista

Paulo Sérgio Vasco | 28/04/2016, 19h43 – ATUALIZADO EM 28/04/2016, 23h40



- R\$ 10 bilhões por ano com indenizações e tratamentos decorrentes de acidentes de trabalho
- Em 2015 foram 740 mil acidentes ocupacionais
- 14.205 R\$/ acidente ocupacional



Empresa de Pesquisa Energética

Demanda de
23,5 bilhões
de litros de
etanol

(crescimento alto)

2030

2015

Gastos evitados com acidentes em 15 anos
(bilhões de R\$)

**1G-base
para
1G-avançado** **1,15**

**1G-base
para
1G2G-integrado** **1,23**

*Indenizações e tratamentos decorrentes de acidentes de trabalho

Salários (renda)

Anos de estudo

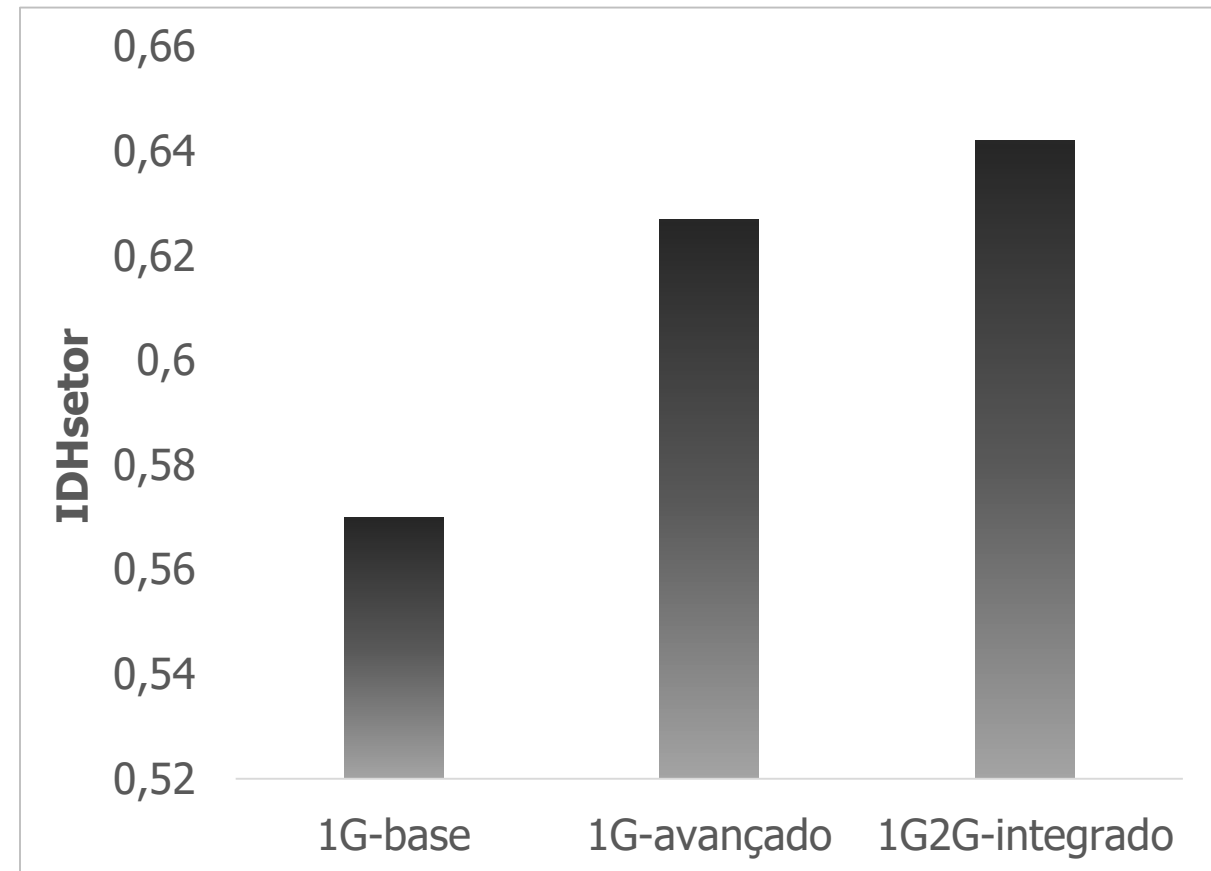
Índice de Desenvolvimento
Humano Setorial (IDH_{setor})

$$IDH = \sqrt[3]{I_{vida} \cdot I_{educação} \cdot I_{renda}}$$

$$IDH_{\text{setor}} = f(I_{educação}, I_{renda})$$

Cenários	Anos de estudo	Renda anual (USD PPC)
1G-base	6,90	3.615
1G-otimizado	8,65	4.126
1G2G	9,14	4.241

* PPC = Paridade de Poder de Compra



** O IDH_{setor} não é comparável com o IDH de países

Obrigado

alexandre.monteiro@ctbe.cnpem.br

