

**Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL):  
Perspectivas da Produção de Bioeletricidade pelo  
Setor Sucroenergético Brasileiro.**

**Autores:** Edison Sotolani Claudino – UFGD  
João Gilberto Mendes dos Reis – UFGD/UNIP

## Introdução

Observa-se uma nova tendência no gerenciamento ambiental das usinas visando a redução da poluição a partir da prevenção de queimada com o uso de resíduos agrícolas, gerando vantagens competitivas e possibilitando um ciclo limpo de energia através da utilização de biomassa - palhada e demais resíduos – (GERMEK *et al.* 2013)

No caso das unidades sucroalcooleiras, o estágio de evolução na geração elétrica ainda é primário.

É possível aumentar a produção de energia com a criação de novos projetos para melhoria da eficiência energética das unidades, crescimento dos canaviais cultivados, da disponibilidade de matéria-prima a partir da biomassa.

O limite dessa capacidade de geração depende de um conjunto de variáveis econômicas, decisões empresariais e, também, da edição de políticas públicas inteligentes que ajudem a transformar as possibilidades em resultados concretos (CONAB, 2011).



## Objetivos

Buscando contribuir com a temática, este artigo tem por objetivo quantificar individualmente o potencial de geração de todas as usinas brasileiras através da Potência Outorgada (PO).

A quantificação permite identificar o atual cenário tecnológico das usinas e a possível oportunidade de criação de novos projetos certificados para o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL).



## Metodologia

Pesquisa é exploratória que buscou compreender a complexidade referente a geração de energia a partir de biomassa integrada ao processo produtivo das usinas utilizando o bagaço de cana e palhada.

Também foi realizado levantamento bibliográfico de publicações científicas acerca da produção de bioeletricidade e cogeração de energia do setor sucroalcooleiro brasileiro.

Para a coleta de dados da amostra da pesquisa, foi efetuado o levantamento individual da capacidade de geração de energia de todas as usinas brasileiras através do Banco de Informações de Gerações (BIG) da ANEEL.

A variável adotada na pesquisa foi a Potência Outorgada (PO) em kW das usinas caracterizadas como Produtor Independente de Energia (PIE).



## Metodologia

Do total de 390 usinas ativas no Brasil no ano de 2014, a pesquisa contou com uma amostra final de 174, distribuídas em 15 estados brasileiros.

Nos casos em que foi verificado mais de um processo de outorga para a mesma unidade, optou-se pelo somatório da capacidade.

Por fim, é discutido a oportunidade de agregação de valor através de certificação internacional para MDL baseado na descrição dos casos de sucesso do seletivo grupo de 26 usinas brasileiras que alcançaram a certificação internacional para o recebimento de crédito de carbono através do MDL na ONU a partir dos projetos de cogeração de energia.



## Resultados - Cogeração

Do lado dos representantes do setor elétrico existe uma resistência na cogeração, pois a nova forma de gerar energia foge completamente ao modelo brasileiro tradicional.

Estabeleceu como padrão setorial a concentração em poucas unidades de geração de médio e grande porte e uso de processos hidráulicos, nuclear e térmico (carvão e petróleo) como fontes dominantes (CONAB, 2011).

A inserção da bioeletricidade como atividade das usinas, poderá reduzir os riscos inerentes a atividade e aumentar a rentabilidade do setor.

Essa diversificação de produtos traz consigo mudanças importantes para o setor sucroenergético, pois açúcar, etanol e bioeletricidade fazem parte de mercados essencialmente distintos entre si (VALENTE *et al.* 2012).



## Resultados - Cogeração

Na Figura 1, é apresentado a PO de produção para geração de energia. A PO é a habilitação que ANEEL confere as unidades geradoras, seja ela de biomassa ou não, após o início das operações.

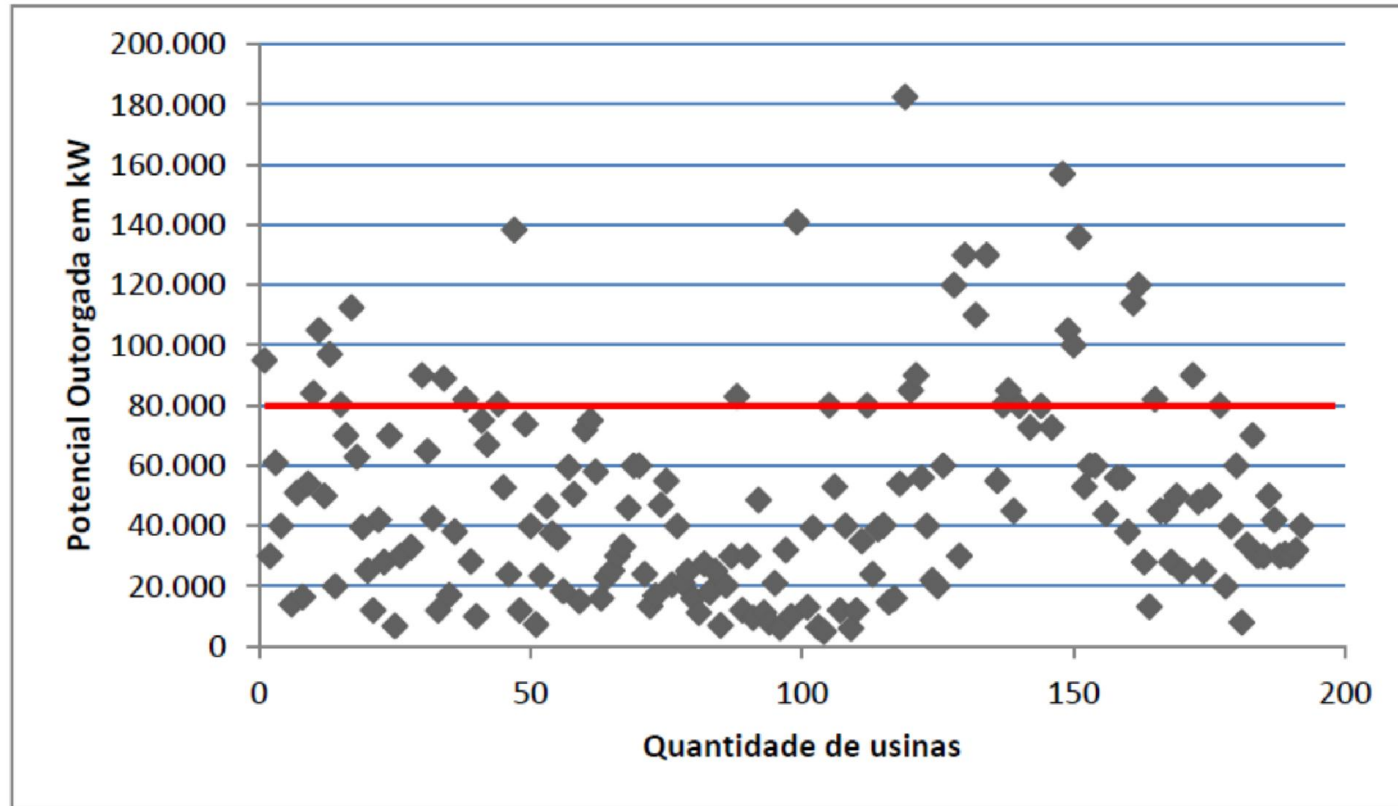
Assim, PO pode ser superior ou inferior a **capacidade fiscalizada**, ou seja, a produção de energia efetivamente gerada pela usina. Contudo, optou-se pelo uso da PO neste trabalho como variável de análise devido a sua boa capacidade de abstrair o atual cenário tecnológico das usinas brasileiras.

Este trabalho avaliou a capacidade de geração de 171 usinas brasileiras classificadas como Produtores Independentes de Energia (PIE) conforme o Sistema de Informações de Geração (BIG) da (ANEEL, 2015b).

Segundo a própria ANEEL (2015a), usinas habilitadas como PIE, são unidades caracterizadas como pessoa jurídica ou empresas reunidas em consórcio que recebem concessão ou autorização do poder concedente para produzir energia elétrica destinada ao comércio de toda ou parte da energia produzida, por sua conta e risco.



## Resultados - Cogeração





## Resultados - Cogeração

Nesta pesquisa, foi adotado o cenário de produção otimizado, descrito por Milanez *et al.* (2014) com caldeiras de 65 bar de pressão como referência de produção.

Atualmente este cenário pode comportar uma moderna turbina com sistema de reação/contrapressão com capacidade instalada para produção igual ou superior a 50 mW/h, bastante característicos dos novos projetos *greenfields recentemente* instaladas no país com foco voltado na cogeração de energia (TGM, 2015).

Conforme os dados da pesquisa é possível notar que apenas 19,29% das usinas (33 unidades), possuem capacidade de produção outorgada superior a 80 mW.

Analisando-se o atual cenário tecnológico criado para uma produção otimizada de energia em UTE anexa a produção de açúcar e etanol das usinas, observa-se uma conjuntura de baixa produção de energia partir da tecnologia existente na grande maioria das usinas brasileiras (**referência entre pares**).



## Resultados - Cogeração

Ainda analisando os dados da pesquisa, observa-se que 39,08% da amostra (68 unidades) possuem capacidade outorgada igual ou menor 30 mW.

Com isto, é possível notar que o atual cenário tecnológico para cogeração de energia pelas usinas brasileiras ainda é bastante incipiente e imaturo.

Corroborando com os resultados da pesquisa, levantamento feito pela CONAB (2011) mostra que as unidades com projetos de atualização tecnológica para cogeração e vendem energia através da rede integrada, possuem uma produtividade média de 188,2 kw por cada tonelada de bagaço queimada.

Enquanto que nas unidades que continuam gerando com seus equipamentos tradicionais de baixa capacidade, a produtividade é de 85,8 kw por tonelada.

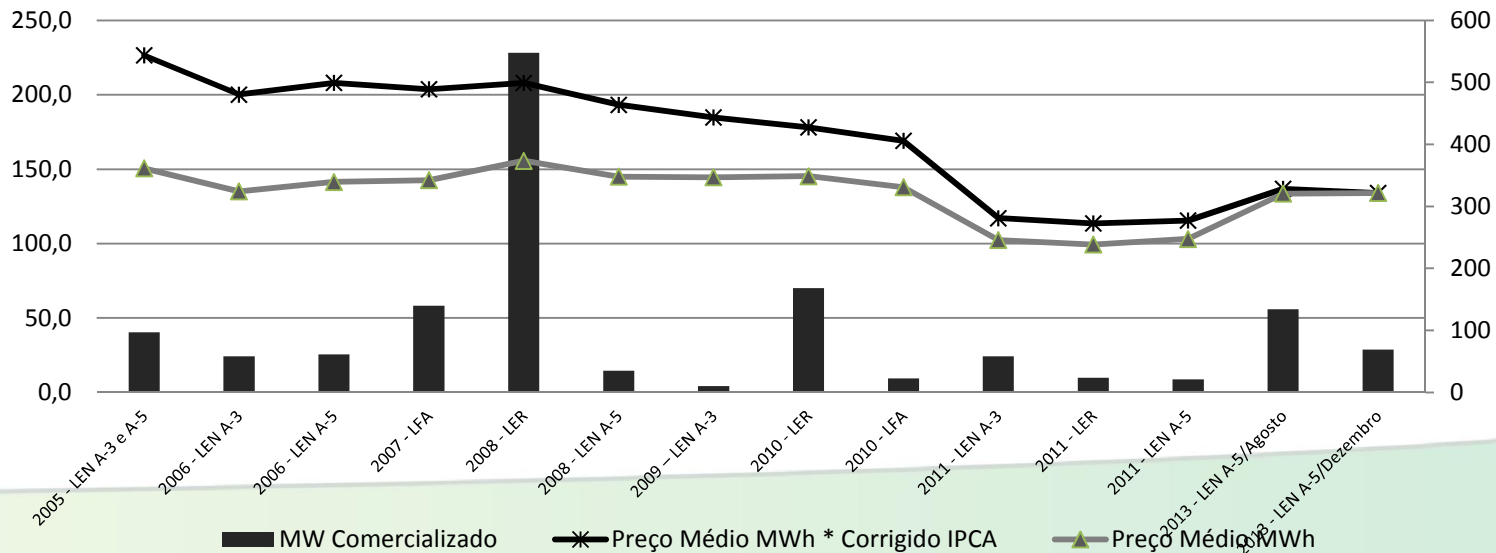


## Resultados - Cogeração

Entre os problemas na comercialização destacam-se o baixo preço-teto e a concorrência direta com eólicas em condições diferentes de competitividade (SOUZA, 2014)

Entre os principais desafios da biomassa como fonte energética destaca-se a concessão de uso de linhas de distribuição, dos contratos de venda de energia no Ambiente de Contratação Regulada e Ambiente de Contratação Livre (TORQUATO E RAMOS, 2013)

**Leilões de Energia - Empreendimentos de Bioeletricidade 2005-2013**



## Resultados - MDL

O Protocolo de Quioto estipulou que as metas de quantificação de redução e limitação de emissão de gases de efeito estufa devem ser reduzidas em pelo menos 5,2% em relação aos níveis de GEE de 1990. Essas metas deveriam ser atingidas no período compreendido entre 2008 e 2012, conhecido como 1º período de compromissos do Protocolo de Quioto (MCT, 2015).

Um dos mecanismos de atingir estas metas é através do MDL. Porém, durante esse período, diversos fatores e decisões influenciaram os resultados da implementação do MDL.

Entre eles, a incerteza sobre a renovação do Protocolo e a decisão da União Europeia – principal comprador de Reduções Certificadas de Emissões - RCEs – de, após 31 de dezembro de 2012, comprar apenas RCEs de projetos de países menos desenvolvidos (LCDs) (MCT, 2015)

O último fato levou os desenvolvedores de projetos, principalmente do Brasil, China e Índia – os representantes de aproximadamente 75% dos projetos do mundo – a acelerarem os procedimentos para registro de projetos.



## Resultados - MDL

O Brasil ocupou, em 2012, o terceiro lugar em número de projetos registrados sob o MDL, com 207 projetos, o que representa 5% do total.

O excesso de permissões de emissão de carbono realizadas no âmbito do MDL fez com que os preços caíssem consideravelmente nos últimos anos.

As ações, negociadas a um preço médio de US\$ 16,26/tco<sup>2</sup>eq em 2009, fecharam 2013 com valores médios de US\$ 0,62/tco<sup>2</sup>eq. Essa expressiva queda levou a uma redução no número de registros de novos projetos de MDL.

No setor sucroenergético, o número de projetos brasileiros de venda de crédito de carbono do setor sucroenergético foi de 22 em 2013. Tais projetos geraram uma redução estimada de 458.561 tco<sup>2</sup>eq, avaliadas em US\$ 266 mil na safra 2013/2014 (NEVES E TROMBIM, 2014).

Seleto grupo de usinas com projetos aprovados para MDL na ONU: 16 em SP; 01 em GO, 03 em MG, 01 em MT, **01 projeto em andamento do MS.**



## Considerações Finais

Conclui-se que um cenário tecnológico bastante imaturo e incipiente na geração de biomassa do setor sucroalcooleiro brasileiro, contudo, conforme o prisma de análise esta pode ser uma grande oportunidade e potencial a ser explorados pelas usinas brasileiras.

Observa-se que no início da certificação de projetos internacionais vinculados ao Protocolo de Quioto, um seleto grupos de 26 usinas brasileiras conseguiram credenciar suas unidades como MDL para o recebimento de créditos de carbono.

Devido a grave crise internacional e a falta de consensos nos acordos internacionais acerca das políticas ambientais, existe atualmente um grande retrocesso no mecanismo para criação de novos projetos com certificação internacional para MDL.

Nota-se que a cogeração de energia pode ser uma grande oportunidade de negócio ao setor (diversificação para o setor).



## Considerações Finais

Custos para investimentos em plantas otimizadas na cogeração de energia (caldeiras de 65 bar, moendas com acionamento elétrico e instalação de subestação de energia) muitas vezes se tornam inviável para atualização tecnológica, sendo necessário a criação de novos projetos *greenfields* após depreciação do parque fabril.

A cogeração de energia poder ser estrategicamente inserida na matriz energética em período de crise hídrica.



# Obrigado !

Email: [edisonclaudino@ufgd.edu.br](mailto:edisonclaudino@ufgd.edu.br)





