

Fomento da Cogeração de Energia e Climatização a Gás Natural

Cogeração com Gás Natural:

Objetivo: Propiciar ambiente regulatório e condições indutoras para expansão do negócio cogeração e climatização a gás natural. Propor condições de financiamento direcionado para viabilizar projetos de cogeração e climatização com gás natural, bem como interagir e propor ao Governo, incentivos fiscais.

Metodologia: Identificar necessidades e propor ações indutoras de desenvolvimento da cogeração e climatização a gás natural nas indústrias, edifícios corporativos, shoppings centers, hotéis, hospitais e aeroportos.

- ❖ **Participantes** => Associados da COGEN com interesse no tema
- ❖ **Coordenação** => COGEN
- ❖ **Consultoria a ser contratada:** A definir
- ❖ **Custos de contratação da consultoria:** Rateio entre os participantes do GT

1. Cogeração a gás natural

A cogeração de energia a gás natural, apesar de seu grande potencial nas indústrias que requerem energia elétrica e térmica em seu processo produtivo (papel e celulose, química, alimentos e bebidas, etc) e no setor terciário (edifícios corporativos, shopping centers, hotéis e hospitais), ainda não tem a participação desejada.

Conforme dados do **DataCogen**, existem mais de 50 centrais de cogeração a gás natural no país, com uma potência instalada total de cerca de 1.400 MW, o que é muito pouco face ao potencial levantado por estudo realizado pela COGEN, que identificou um potencial de 3.500 MW apenas no Estado de São Paulo.

Com o intuito de fomentar a cogeração de energia a gás natural em São Paulo, a COGEN acompanhou os trabalhos da PETROBRAS no desenvolvimento da Bacia de Santos, tanto no que se refere a exploração e produção como na instalação da estação de processamento de gás em Caraguatatuba e do gasoduto de transporte do gás até Taubaté para conexão ao sistema existente, sempre no intuito de obter e divulgar informações precisas sobre a disponibilidade de gás natural no futuro próximo.

A COGEN participa da CEPG – Conselho Estadual de Petróleo e Gás Natural, levando contribuições para a identificação e aproveitamento do potencial de utilização do gás natural no mercado paulista, especialmente para cogeração a gás natural, bem como levando proposições que facilitem a inserção da cogeração e climatização a gás natural no estado.

Com a ocorrência de problemas de oferta de energia elétrica em determinadas regiões do país por causa de restrições no sistema elétrico, alta demanda e condições meteorológicas adversas, alguns grandes consumidores vislumbraram a possibilidade de implantar sistemas de geração, cogeração e climatização a gás natural para atender suas necessidades energéticas, já com a percepção da proximidade da entrada em operação comercial das instalações de produção e transporte de gás natural da Bacia de Santos.

Dessa forma, iniciou uma significativa movimentação dos agentes da cadeia da cogeração de energia e climatização a gás natural na identificação e avaliação do potencial de negócios na área, podendo se vislumbrar que a partir de 2012, o mercado de cogeração de energia a gás natural possa apresentar expressiva evolução.

Cabe registrar que a promoção à cogeração a gás natural foi tema de Grupo de Trabalho da COGEN composto por representantes das associadas Andrade & Canelas, Comgas, Igas, Light Esco, MWM, Promon, Turbomach e Votorantim Energia que produziu importantes subsídios para as ações da COGEN nessa área.

2. Razões para Apoio e Fomento da Indústria da Cogeração de Energia

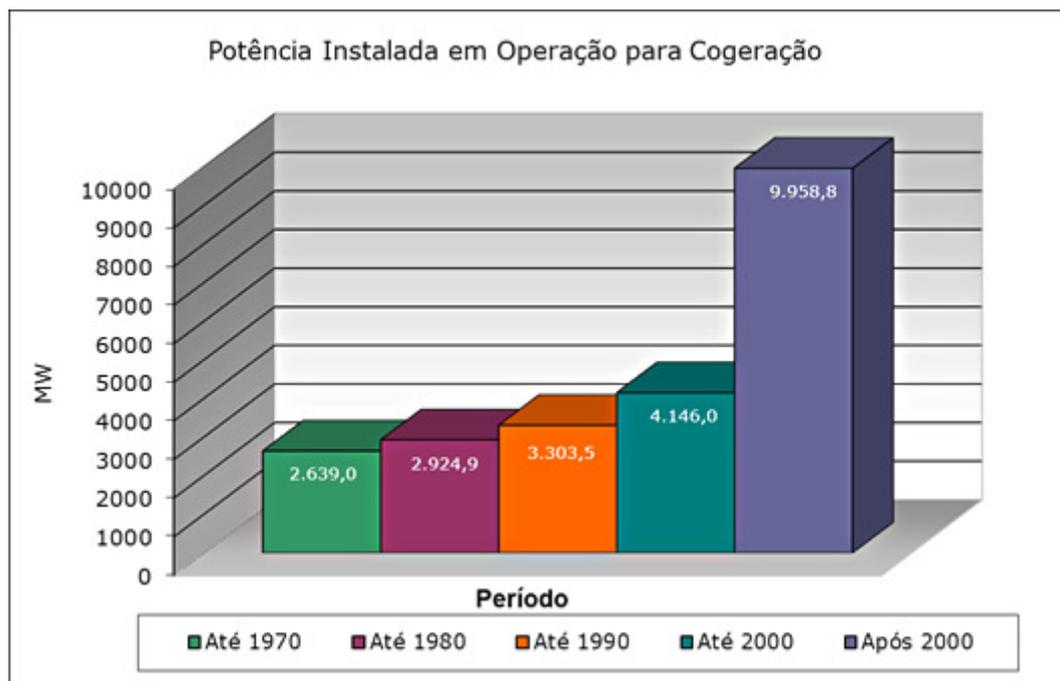
As razões pelas quais a indústria da cogeração de energia está sendo desenvolvida no país, e em todo o mundo, e que recebido apoio político e institucional dos Governos, entre outras, são as seguintes:

- ❖ **Eficiência energética:** a cogeração de energia a gás natural, permite obter ganhos de eficiência energética (energia elétrica e térmica produzida por unidade de combustível) muito superior à alternativa de produção separada de eletricidade e vapor e calor/frio. Isso representa um menor consumo energético e menor emissão de CO₂ e outros poluentes, na produção descentralizada de energia (junto ou próxima da carga do consumidor final).
- ❖ **Segurança operacional:** a cogeração possibilita ao usuário melhoria das condições de segurança e confiabilidade operacional além da auto-suficiência energética com menor vulnerabilidade aos riscos hidrológicos, em decorrência da predominância da geração hídrica e atos regulatórios.
- ❖ **Produção e uso local de energia com custos evitados:** a cogeração por ser instalada no local de consumo, evita custos de transmissão, distribuição e subestações, reduzindo o custo final da energia. Isso representa grande vantagem, considerando-se que os custos de investimento no transporte de energia elétrica e as perdas de transmissão tendem a crescer com o aumento das distâncias em que estarão localizadas as futuras fontes de geração de grande porte.
- ❖ **Fator de desenvolvimento econômico sustentável:** a indústria da cogeração de energia é um importante instrumento de desenvolvimento econômico sustentável, podendo ser vista sob diversas perspectivas, destacando-se:
- ❖ **Possibilidade de utilização do gás natural descoberto na Bacia de Santos,** monetizando as reservas, gerando royalties e propiciando o desenvolvimento da indústria do gás que beneficiará todas as Regiões do Estado e, particularmente, os municípios onde se situarão as instalações para produção, beneficiamento e transporte de gás natural;
- ❖ **Desenvolvimento da indústria nacional** de equipamentos e componentes para cogeração de energia, com introdução de novas tecnologias;
- ❖ **Oportunidades de criação de novas empresas,** “joint ventures” e outras formas de parceria, para desenvolvimento da cogeração de energia;
- ❖ **Geração de empregos** na indústria fornecedora de equipamentos e componentes para a indústria da cogeração

3. A Indústria da Cogeração de Energia no Brasil e em São Paulo

Os registros dos empreendimentos de cogeração de energia são realizados pela ANEEL, conforme a legislação vigente. A COGEN estruturou e opera um sistema dinâmico de consultadas, com base nos dados registrados pela ANEEL, que podem ser acessados pelo www.datacogen.com.br

Cogeração no Brasil – evolução nas últimas décadas (Registro de Maio/2012)



4. Potencial de Cogeração de Energia a Gás Natural no Estado de São Paulo

Uma avaliação do “potencial de referência” para cogeração e climatização a gás natural, no Estado de São Paulo, foi identificada pela COGEN em 2008, com dados dos clientes potenciais dos segmentos comércio, serviços e industrial, através de sondagens junto aos agentes dos segmentos de mercado.

Ressaltamos que esse “estudo de referência de potencial para cogeração e climatização a gás natural” considerou as indústrias e empreendimentos de comércio e serviços existentes no ano de 2007, não considerando, portanto a expansão nos próximos anos. Dessa forma, o potencial apresentado deve ser considerado com referencial para análises e estabelecimento de políticas indutoras. A metodologia utilizada na realização desse estudo foi:

- Identificação dos segmentos com potencial para instalar cogeração na indústria comércio e serviços. Em geral, em todos os segmentos que utilizam uma grande quantidade de energia elétrica e térmica, podem ser considerados como potencial para viabilizar uma central de cogeração.
- Para cada segmento identificado, a COGEN fez um levantamento de dados junto às associações de classe e organizações desses segmentos.
- O levantamento de dados incluiu pesquisa bibliográfica e de publicações em cada segmento, entrevistas com os dirigentes das associações de classe, pesquisa dos segmentos através da internet e visita aos principais clientes potenciais, entre outras atividades.

Uma contribuição importante para identificar e mapear o “potencial de referência” para cogeração e climatização foi através das Distribuidoras de gás natural no Estado de São Paulo (Comgás, Gas Natural SPS e Gas Brasileiro). Além disso, foram realizadas reuniões com os principais fabricantes de equipamentos (Dedini, Siemens, WEG, Alstom, Rolls-Royce, Caterpillar, GE) e empresas associadas da COGEN, com interesse no mercado de cogeração. O objetivo do levantamento de dados foi:

- Mapear as indústrias existentes em cada segmento, para obter o “potencial de referência” de cogeração de energia a gás natural. Na maior parte dos segmentos foi possível realizar esse trabalho, pelo fato de não existir um número muito grande de instalações com potencial de cogeração, dessa forma sendo possível identificar esse potencial.

- Para os segmentos com um grande número de instalações (comércio e serviços), o estudo foi realizado com a agregação de números. Por exemplo, o estudo identificou a quantidade de Shopping Center existente no Estado (2007), sua localização, área bruta para locação, etc.
- Após essa etapa, foi analisada a quantidade de energia elétrica e térmica, utilizada em cada segmento. Na maior parte desses segmentos, foi possível identificar como e qual quantidade de energia é utilizada em seus processos. O objetivo dessa etapa foi de definir os parâmetros técnicos para utilização da energia, conforme expostos nas tabelas seguintes:

Segmento Comércio e Serviços	Parâmetro de Referência
Shopping centers	0,048 kW por m2
Hiper e Supermercados	0,1674 kW por m2
Hotéis de alto padrão	1.500 kWh por apartamento mês
Hotéis de médio padrão	833 kWh por apartamento mês
Hospitais de grande porte	2,7 kW por leito
Hospitais de médio porte	2,6 kW por leito
Edifícios corporativos	0,010 kW por m2
Segmento Industrial	Parâmetro de Referência
Cervejarias	67,8 MWh por milhão de litros mês
Fábrica de Refrigerantes	36,4 MWh por milhão de litros mês
Processamento de Leite (Laticínios)	10,5 kW por mil litros de leite
Abatedouro/Frigorífico - bovino	35 kWh por boi mês
Abatedouro/Frigorífico - frango	68 kWh por tonelada de frango mês
Refinadoras de óleo vegetal	0,06 kW por tonelada
Indústrias de Massas alimentícias	0,416 kW por tonelada
Cerâmica branca	0,0027 kW por m2 de cerâmica
Fábricas de Papel e celulose	0,042 kW por tonelada
Fábricas de Papel	0,156 kW por tonelada
Indústria Têxtil	0,27 kW por tonelada

- O “potencial de referência” para cogeração e climatização foi obtido utilizando dados de dimensionamento de cada segmento e parâmetros técnicos identificados nas sondagens. É importante ressaltar que todo esse potencial identificado pressupõe que todos esses clientes potenciais passarão a implantar central de cogeração com gás natural em suas unidades, o que somente acontecerá se as condições e incentivos forem favoráveis para realizar esse investimento.

Indústria	Clientes	MW	Gás Natural m ³ /dia	Motores - MW	Turbinas - MW
Bebidas	19	65	347.527	22	43
Laticínios	26	41	198.526	41	0
Frigorífico	29	105	527.809	97	8
Óleos	5	27	194.238	0	27
Aminoácidos	4	60	431.640	17	43
Massas e Biscoito	22	62	326.919	62	0
Citros	5	104	558.161	25	79
Cerâmica	166	59	401.630	59	0
Papel e Celulose	29	346	2.051.818	29	317

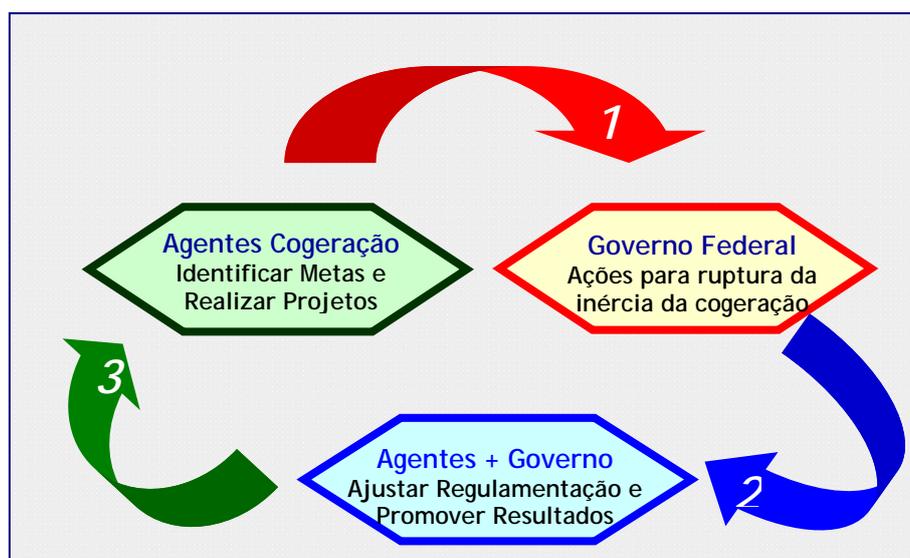
Têxtil	56	183	984.096	108	75
Química	26	912	5.329.868	50	863
Ferro gusa e aço	1	287	2.064.678	0	287
Cimento	9	221	1.183.740	0	221
Pneus	5	70	417.918	2	68
Alumínio	1	164	1.233.444	0	164
Madeira	4	63	430.986	0	63
Total Indústria	408	2770	16.682.998	517	2258
Comércio e Serviços	Clientes	MW	Gás Natural m³/dia	Motores - MW	Turbinas - MW
Shopping	94	132	444.029	132	0
Supermercados	550	358	1.213.580	358	0
Hotéis	247	50	170.302	50	0
Hospitais	193	118	398.723	99	20
Edif. Corporativos	100	42	141.120	42	0
Total Comércio/Serviços	1.184	701	2.367.754	681	20

Como podemos observar nas tabelas acima, o “potencial de referência” que foi avaliado pelos estudos da COGEN, apresentam os seguintes indicadores:

- **Clientes Potenciais:** 1592
- **Capacidade Instalada potencial:** 3.470 MW
- **Capacidade Instalada estimada em Motores:** 1.199 MW
- **Capacidade Instalada estimada em Turbinas:** 2.278 MW
- **Consumo de Gás Natural estimado:** 19.050.752 m³/dia

5. Propostas para Fomento da Cogeração e Climatização a Gás Natural

Induzir a ruptura da inércia de partida para fomento da indústria da cogeração de energia e climatização a gás natural, com a finalidade de ampliar a oferta de energia elétrica e térmica, através de sistemas de produção distribuída, visando reduzir riscos energéticos e operacionais de desabastecimento, reduzir emissões de gases de efeito estufa e assegurar ritmo e competitividade para a economia do Brasil.



6. Estudo de Caso: Cogeração e Climatização a Gás Natural do Rochaverá Corporate Towers

Localizado nas margens do Rio Pinheiros, no município de São Paulo, o Rochaverá Corporate Towers é um conjunto de quatro edifícios corporativos que ocupam uma área de 37.000 m² e terão 120.000 m² de área construída. O Rochaverá será entre os quinze maiores provedores de IPTU da cidade de São Paulo.

A incorporadora é a Tishman Speyer, responsável pelo Rockefeller Center e Chrysler Building em Nova York, entre outros edifícios corporativos. O projeto é assinado pelo escritório de arquitetura Aflalo & Gasperini, que desenhou boa parte dos melhores prédios corporativos do país. Os prédios usam tecnologia para reduzir o consumo de energia elétrica, ar condicionado e água e possuem o certificado de sustentabilidade do US Green Building Council.

Ao todo serão 4 edifícios sendo que 3 já estão em pleno funcionamento, tendo suas necessidades de eletricidade e de água gelada supridas integralmente através de uma central de cogeração e climatização a gás natural, instalada no sub-solo do complexo comercial. O quarto edifício (Torre C) ainda está em construção, deverá iniciar operação no final de 2011.



As obras da Torre C (a mais alta de todas) foram consideradas como as primeiras de um empreendimento no Brasil a reunir os vários conceitos de "Green Building". Por conta disso, o local acabou por conquistar a certificação LEED Gold, concedida pelo U.S. Green Building Council, dos Estados Unidos.

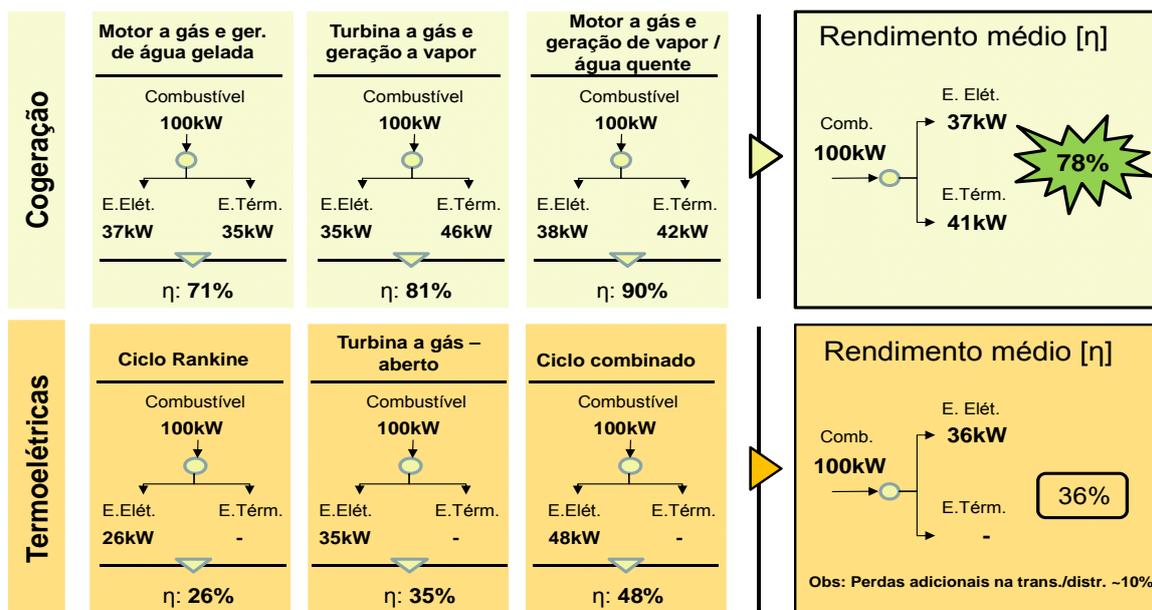
Para conseguir a certificação, o projeto foi concebido para atender as exigências: (i) redução do consumo de energia e dos custos operacionais e de manutenção; (ii) diminuição do uso de recursos ambientais não-renováveis; (iii) melhora da qualidade do ar interno dos edifícios; e (iv) melhora da qualidade de vida e da saúde dos usuários otimizando a qualidade do ambiente construído.

O Rochaverá Corporate Towers possuirá capacidade plena de gerar toda a energia elétrica e climatização que será demandada pelos edifícios, nos quais trabalharão 12.000 empregados de empresas de alto padrão. A opção pelos sistemas de cogeração e climatização a gás natural proporciona economia de energia elétrica e garante a preservação ao meio ambiente.

Comparando-se a energia gerada por uma termelétrica a gás natural com a aquela gerada por uma central de cogeração e climatização a gás natural, que projetada pela Ecogen Brasil para a Torre C do Rochaverá, que está em fase final de construção, haverá uma redução nas emissões de gases de efeito estufa (GEE), principalmente, pelo fato das centrais de cogeração serem quase duas vezes mais eficientes do que as termelétricas convencionais.

Enquanto uma termelétrica possui uma eficiência média de aproximadamente 33% já considerando as perdas na transmissão/distribuição, uma central de cogeração como aquela que abastecerá Rochaverá, possui uma eficiência energética próxima de 80%.

O quadro comparativo abaixo ilustra de forma didática e objetiva a eficiência de diversas alternativas de geração de energia elétrica e suas respectivas eficiências energéticas:



Fonte: Comgas

Desta forma, comparando a cogeração com uma termelétrica a gás convencional, embora o combustível utilizado seja o mesmo e, portanto, não haja uma redução da emissão de gases de efeito estufa devido ao tipo de insumo utilizado, a quantidade emitida destes gases é reduzida significativamente uma vez que para uma mesma quantidade de energia com insumos e menor consumo energético, notadamente o gás natural.

Além da eficiência natural dos processos, devemos considerar a vantagem de operar a central de geração distribuída (cogeração), em relação com uma central centralizada (termelétrica):

- A geração distribuída (cogeração) é feita diretamente no empreendimento/local de consumo, o que diminui significativamente as perdas técnicas na transmissão/distribuição, como é o caso das termelétricas.
- A geração centralizada (termelétricas) produzem grande quantidade de energia que é disponibilizada para a rede de transmissão. Estima-se que a perda total na transmissão/distribuição gerada em grandes centros geradores (como as termelétricas, por exemplo) alcance 17%. Se somarmos esta ineficiência à ineficiência das termelétricas na geração de energia, alcançamos um número da ordem de 70% de ineficiência.

A análise comparativa da energia elétrica disponibilizada por uma termelétrica a gás natural e uma central de cogeração possibilita concluir que para uma mesma quantidade de energia gerada será necessário utilizar mais 50% de insumo energético. Como os insumos da cogeração e das termelétricas são os mesmos, o nível de emissão devido ao insumo energético é o mesmo, porém uma central de cogeração emite três vezes menos gases de efeito estufa devido à sua eficiência.

A Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo (ARSESP) recomenda a cogeração como uma alternativa viável de adição de capacidade à matriz energética para atender à demanda estadual de energia por sua característica descentralizada de geração de energia e por sua alta eficiência.

Analizando os níveis de emissão de CO₂ na matriz energética brasileira, e, em particular da geração de energia por uma usina termelétrica (UTE), tendo como insumo energético o gás natural temos:

Fator de emissão 2010 – Matriz Brasileira	0,4787	tCO ₂ /MWh gerado
Emissão com energia da Matriz	2,642	tCO ₂ /h
Fator de emissão UTE a Gás Natural	0,6503	tCO ₂ /MWh gerado
Emissão com UTE a GN	3,589	tCO ₂ /h

Apesar de a matriz energética ser composta majoritariamente por hidrelétricas em termos de capacidade instalada, o Ministério de Minas e Energia prevê em seu mais recente “Boletim de Monitoramento do Sistema Elétrico Brasileiro (Maio/11)” que 48% da geração de energia para os próximos 3 anos será advinda de fontes termelétricas.

Uma análise simples e de forma didática, considerando-se que aproximadamente 50% da energia nova que está sendo implementada para atender ao consumo no país advém de usinas hidráulicas e 50% advém de usinas termelétricas, o fator médio de emissões seria de 3,115 tCO₂/h. Vale ressaltar que todos os cálculos utilizados na análise advém de fontes oficiais e o seu racional é mostrado em detalhe no Anexo 1.

Assim, se o Rochaverá utilizasse uma solução convencional de energia elétrica obtida da rede de distribuição, estaria consumindo uma quantidade de energia nova (que estaria sendo implementada exatamente para suprir a demanda destes novos empreendimentos) e, portanto, consumindo uma quantidade de energia elétrica que, em média geraria uma emissão equivalente de 3,115 tCO₂/h.

Por outro lado, a emissão média de uma central de cogeração a gás natural comporta-se da seguinte forma:

Fator de emissão UTE a GN	0,6557	tCO ₂ /MWh gerado
Emissão da Cogeração	2,695	tCO ₂ /h

Dessa forma, para o Rochaverá notamos que a emissão de gases estufa (GEE) de uma central de cogeração e climatização a gás natural, em relação à energia nova que está sendo disponibilizada para a matriz energética e será substituída pela cogeração, é aproximadamente 14% inferior à emissão de gases de efeito estufa que deixará de ser gerada pela energia nova ($2,695/3,115 = 0,86 \Rightarrow 14\%$ de redução)

Finalmente, podemos afirmar a cogeração e a climatização com gás natural está fomentando no Rochaverá a utilização de uma energia mais limpa do que a nova energia média que está sendo instalada para atender a demanda nacional nos próximos 5 anos e, além de estar poupando recursos naturais do país ao utilizar um processo mais eficiente e desafogando o gargalo energético ao acrescentar capacidade adicional à matriz, está investindo em uma forma de energia mais limpa e sustentável, que promove a emissão de menos gases estufa na atmosfera.