

# Cogeração - Eficiência Energética

COGERAÇÃO = CHP COMBINED HEAT AND POWER

DIREITO DA ENERGIA

DOCENTE: SUZANA TAVARES DA SILVA

REALIZADO POR: ANDREIA CATARINA ALMEIDA

ANO 2015/2016

FACULDADE DE DIREITO DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA

# Evolução da Legislação Nacional

- Decreto-Lei n.º 189/88, de 27 de Maio, estabeleceu as regras aplicáveis à produção em regime especial.
- Decreto-Lei n.º 186/95, de 27 de Julho.
- Decreto-Lei n.º 538/99, de 13 de Dezembro.
- Decreto-Lei n.º 23/2010, de 25 de março (revogou o Decreto-Lei n.º 538/99, de 13 de dezembro), alterado pela Lei n.º 19/2010, de 23 de agosto e pelo Decreto-Lei n.º 68-A/2015

# Legislação Europeia

- Diretiva n.º 2004/8/CE Parlamento Europeu e do Conselho de 11 de fevereiro, relativa à promoção da cogeração com base na procura de calor útil no mercado interno da energia (revogada pela Diretiva n.º 2012/27/UE desde 05.06.2014, artigo 27.º)
- Diretiva n.º 2012/27/UE do Parlamento Europeu e do Conselho de 25 de outubro, relativa à eficiência energética.

## 1.ª Diretiva Europeia sobre a Cogeração

Diretiva n.º 2004/8/CE Parlamento Europeu e do Conselho de 11 de fevereiro, relativa à promoção da cogeração com base na procura de calor útil no mercado interno da energia

### Artigo 1.º da Diretiva

#### Objetivo

*“aumentar a eficiência energética e a segurança do abastecimento mediante a criação de um quadro para a promoção e o desenvolvimento da **cogeração de elevada eficiência** de calor e de electricidade com base **na procura de calor útil** e na **poupança de energia primária** no mercado interno da energia, tendo em conta as condições específicas nacionais, nomeadamente em matéria de condições climáticas e económicas”*

## 2.ª Diretiva Europeia sobre a Cogeração

Diretiva n.º 2012/27/UE do Parlamento Europeu e do Conselho de 25 de outubro,  
relativa à eficiência energética

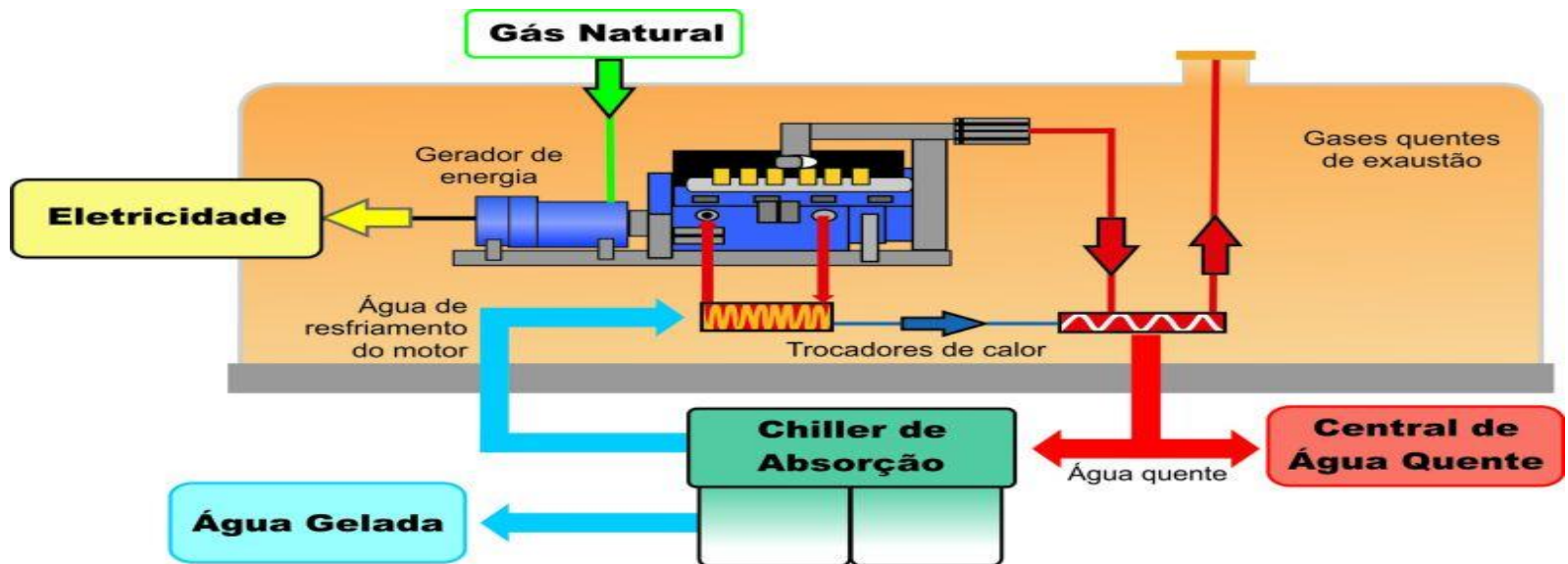
### Artigo 1.º da Diretiva Objetivo

Atingir 20% em matéria de eficiência energética até 2020.

- Nota: Esta Diretiva revoga a Diretiva n.º 2004/8/CE

# Conceito de cogeração

- Processo em que há produção simultânea de energia térmica (calor, para aquecimento de águas, vapor, ar quente, etc) e energia mecânica (normalmente convertida em energia elétrica), a partir de uma fonte de combustível (biomassa, fuelóleo, gás natural, gás propano, resíduos industriais), destinados a consumo próprio ou de terceiros (conceito que podemos encontrar no Decreto-Lei n.º 23/2010, de 25.03 e na Diretiva 2012/27/CE).
- Pode, ainda, a energia térmica ser convertida para a produção de frio, recorrendo a chillers num processo que se denomina por Trigeração.



# Cogeração eficiente

- Artigo 2.º-A, alínea d) do Decreto-Lei n.º 23/2010, de 25 de março, republicado pelo Decreto-Lei n.º 68-A/2015, de 30 de abril

*“a produção em cogeração (...), em que haja poupança de energia primária”*



É obrigatório solicitar à EEGO a emissão de certificado de origem (atesta a produção de eletricidade em cogeração eficiente) quando beneficia da modalidade especial do regime remuneratório (art. 22.º do Decreto-Lei n.º 23/2010, de 25 de março)

# Cogeração de elevada eficiência

- Artigo 2.º-A, alínea e) do Decreto-Lei n.º 23/2010, de 25 de março, republicado pelo Decreto-Lei n.º 68-A/2015, de 30 de abril

*“ a produção em cogeração que tenha uma poupança de energia primária de, pelo menos, 10% relativamente à produção separada de electricidade e calor, bem como a cogeração de pequena dimensão e a microgeração , de que resulte uma poupança de energia primária, sendo a poupança, em qualquer dos casos, calculada de acordo com a metodologia do anexo III”*



O Produtor pode solicitar a garantia de origem à EEGO que atesta que a quantidade de eletricidade vendida é produzida em cogeração de elevada eficiência e que há poupança de energia primária (art. 21.º do Decreto-Lei n.º 23/2010, de 25 de março)



# Calor Útil

- *energia térmica produzida num processo de cogeração a fim de satisfazer uma **procura economicamente justificável** de calor ou de frio, excluindo os consumos nos sistemas auxiliares internos de produção energética. Considera-se calor útil, por exemplo, o calor destinado ao aquecimento de processos ou espaços e/ou utilizado posteriormente para refrigeração, o distribuído a redes de climatização urbana e os gases de exaustão de um processo de cogeração utilizados para fins de aquecimento ou secagem directos.*

(Manual de Procedimentos da Entidade Emissora de Garantias de Origem, Novembro de 2011)

# Procura economicamente justificável

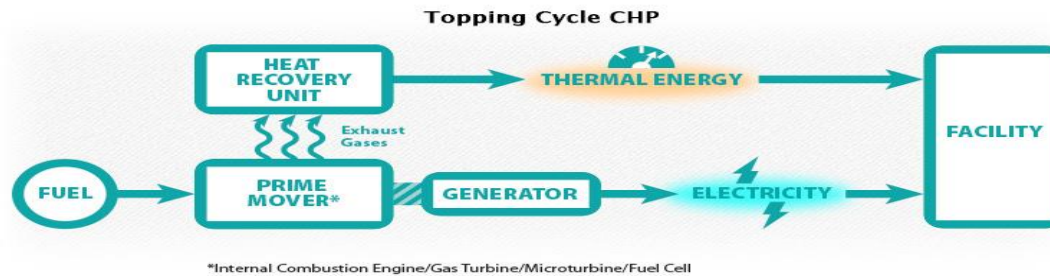
- Artigo 2.º-A, alínea p) do Decreto-Lei n.º 23/2010, de 25 de março, republicado pelo Decreto-Lei n.º 68-A/2015, de 30 de abril

*“procura que não excede as necessidades de calor ou frio e que, se não fosse utilizada a cogeração, seria satisfeita nas condições do mercado mediante outros processos de produção de energia”*

# Sistemas de cogeração

- Ciclo superior (“*topping cycle*”)

Neste sistema o combustível é usado primeiro para produção de eletricidade ou mecânica em turbinas ou motores a gás e o calor rejeitado é depois recuperado para o sistema térmico. O grupos propulsores e tecnologias utilizados num ciclo superior são motores alternativos (ciclo Diesel e ciclo Otto), turbina a gás (ciclo Joule/Brayton), ciclo combinado (turbinas a gás e turbinas a vapor), geradores de vapor e turbinas de contrapressão.

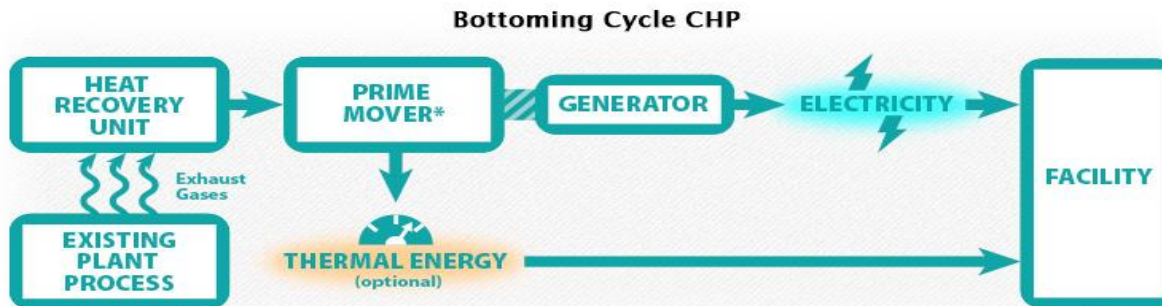


Fonte: Center of Sustainable Energy

# Sistemas de cogeração

- Ciclo inferior (“*bottoming cycle*”)

Neste sistema de cogeração o calor recuperado é utilizado na produção de energia elétrica, são os casos das caldeiras de recuperação e das turbinas de vapor (ciclos de Rankine)



\*Organic Rankine Cycle Turbine/Steam Turbine

Fonte: Center of Sustainable Energy

# Tecnologias de cogeração

Anexo I do Decreto –Lei n.º 23/2010, de 25 de março, republicado pelo Decreto-Lei n.º 68-A/2015 de 30 de abril

- Turbinas de gás em ciclo combinado com recuperação de calor;
- Turbinas a vapor de contrapressão;
- Turbinas de condensação com extração de vapor;
- Turbinas de gás com recuperação de calor;
- Motores de combustão interna;
- Microturbinas;
- Motores Stirling;
- Células de combustível;
- Motores a vapor;
- Ciclos orgânicos de Rankine;
- Qualquer outro tipo de tecnologia ou combinação de tecnologias que corresponda ao conceito de cogeração, definido no artigo 1.º, a estabelecer mediante despacho do diretor -geral de Energia e Geologia

# Vantagens

- Redução da fatura de energia eléctrica
- Redução no consumo de energia primária
- Utilização de vários tipos de combustíveis como a biomassa, fuelóleo, gás natural, desperdícios industriais, lixo agrícola
- Forma descentralizada de produção de energia
- Menores perdas no sistema de transporte e distribuição de energia
- Maior segurança no abastecimento geral e local
- Elevada eficiência
- Aproveitamento do calor
- Amiga do meio ambiente
- Possibilidade de vender os seus excedentes de eletricidade a terceiros
- Preservação das reservas de energias não renováveis
- Redução da dependência da importação de combustíveis fósseis

# Desvantagens

- Elevados custos associados à sua instalação e manutenção;
- Dificuldade de transporte da energia térmica;
- No caso da célula de combustível, durabilidade incerta.

# Incentivos à cogeração

- 2009 - DEEC – **Dinamização da Eficiência Energética e da Cogeração** aprovado no âmbito do Sistema de Apoio a Acções Colectivas (SIAC), visou a promoção da cogeração como a tecnologia mais eficiente na produção de energia eléctrica e teve a duração de 10 meses, com início a 15 de Janeiro 2009 e término a 15 de Novembro 2009. O projeto envolveu um investimento elegível de 99 mil euros, correspondendo a um incentivo FEDER de 69 mil euros.
  - **Decreto – Lei n.º 23/2010, de 25 de março**
    - **Tarifa de referência**
    - **Prémio de elevada eficiência**
    - **Prémio de energia renovável**
- Portaria n.º140/2012, de 14.05  
alterada pela  
Portaria n.º 325-A/2012, de 16.10
- Não podem exceder (individual ou cumulativamente) o montante de €7,5/MWh



# Caso de Sucesso em Portugal

## A dos Cunhados e Maceira

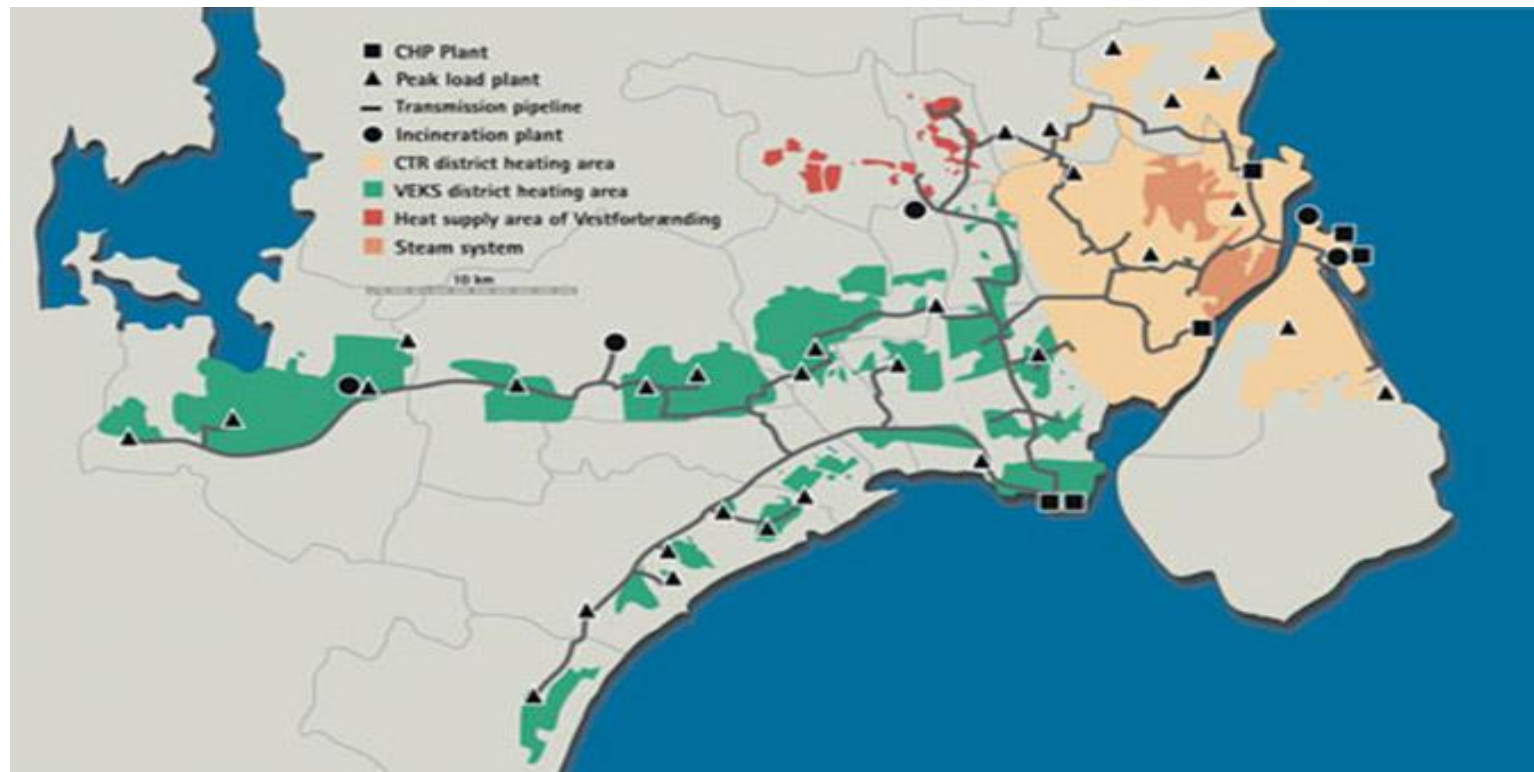
Maior produção agrícola em cogeração a gás natural, inaugurada em junho de 2013, poupou 3 milhões de euros em importações. Investimento de 25 milhões de euros.

- No ano de 2014 produziu 10 mil toneladas de hortícolas a mais;
- Produção fora dos ciclos normais, o que permite uma produção de 40% a mais do que as estufas convencionais;
- Poupança nas importações;
- Melhores preços no mercado interno.

# Caso da Dinamarca

- Resposta à crise do petróleo de 1973
- Apoio das autoridades centrais com medidas de incentivo e desenvolvimento das redes urbanas
- Apoio dos municípios
- As empresas de aquecimento urbano são propriedade dos próprios consumidores através de cooperativas ou empresas municipais com eleição pública dos órgãos do conselho de administração.
- Financiamento eficiente
- Variedade de soluções técnicas
- Desenvolvimento dinâmico e cooperação

Copenhaga tem a maior rede, a nível mundial, de aquecimento, fornecendo calor para uma área de 50 milhões de metros quadrados



# Jurisprudência

Acórdão do Tribunal de Justiça de 26.09.2013  
Processo C-195/12  
Industrie du bois de Vielsalm & Cie (IBV) SA  
contra  
Région wallonne

<http://curia.europa.eu/juris/document/document.jsf?jsessionid=9ea7d0f130d5c5735f5aacd64ffbbe9be684241c035d.e34KaxiLc3eQc40LaxqMbN4Oc3iSe0?text=&docid=142213&pageIndex=0&doclang=PT&mode=lst&dir=&occ=first&part=1&cid=626843>

# Exemplo de unidade de produção de cogeração em Portugal SOPORCEL/PORTUCEL

<https://www.youtube.com/watch?v=1f9MJEnrb6Y>