



Apresentação dos Potenciais Técnicos de Energia Renovável em Portugal

13 julho 2023

Auditório LNEG
Pólo de Alfragide



Programa

15h30-15h45 | Abertura

Presidente do Conselho Diretivo do LNEG – Teresa Ponce de Leão
Secretária de Estado da Energia e Clima – Ana Fontoura Gouveia

15h45-16h15 | Apresentação PITCH potenciais energia renovável

- › Eólica onshore e offshore: Teresa Simões, LNEG
- › Solar fotovoltaico: Juliana Barbosa, Carlos Rodrigues, S. Simões, LNEG
- › Solar de concentração: João Cardoso, Pedro Azevedo, LNEG
- › Solar térmico: João Cardoso, Jorge Facão, LNEG
- › Bioenergia: Alberto Reis e Paula Passarinho, LNEG

16h15-16h25 | Síntese Global – Relatório Potenciais Técnicos RES nacionais e próximos passos

Sofia Simões, LNEG

16h25-16h50 | Debate – Como concretizar a implementação deste potencial? Crítica dos valores apresentados e perspetivas de futuro

- › APREN – Pedro Amaral Jorge
- › CIP – Jaime Braga
- › Coopérnico – Ana Rita Antunes
- › DGEG – João Correia Bernardo
- › DGT – Mário Caetano

17h00 | Encerramento

Helder Gonçalves, Diretor do Laboratório de

Energia do LNEG



INVESTIGAÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE



Apresentação dos Potenciais Técnicos de Energia Renovável em Portugal

13 julho 2023

**Auditório LNEG
Pólo de Alfragide**

15h30-15h45 | Abertura

Presidente do Conselho Diretivo do
LNEG – Teresa Ponce de Leão

Secretária de Estado da Energia e
Clima – Ana Fontoura Gouveia



INVESTIGAÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE



Apresentação dos Potenciais Técnicos de Energia Renovável em Portugal

13 julho 2023

**Auditório LNEG
Pólo de Alfragide**



15h45-16h15 | Apresentação PITCH potenciais energia renovável

- › Eólica onshore e offshore: Teresa Simões, LNEG
 - › Solar fotovoltaico: Juliana Barbosa, Carlos Rodrigues e Sofia Simões, LNEG
 - › Solar de concentração: João Cardoso e Pedro Azevedo, LNEG
 - › Solar térmico: João Cardoso e Jorge Facão, LNEG
- › Bioenergia: Alberto Reis e Paula Passarinho, LNEG



INVESTIGAÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE



Energia Eólica *Onshore e Offshore*



13 julho 2023
Alfragide

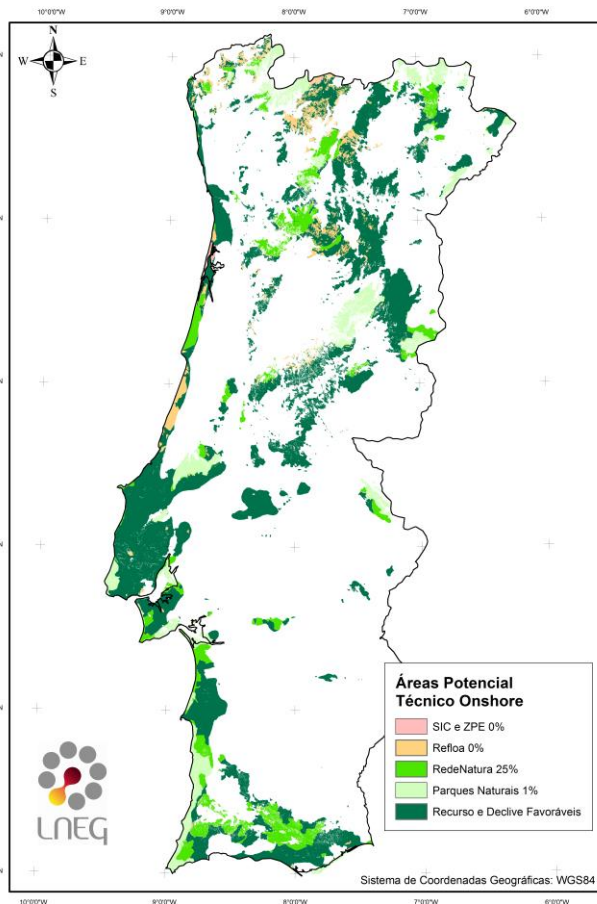
Potenciais Técnicos de Energia Renovável para Portugal Continental

LNEG

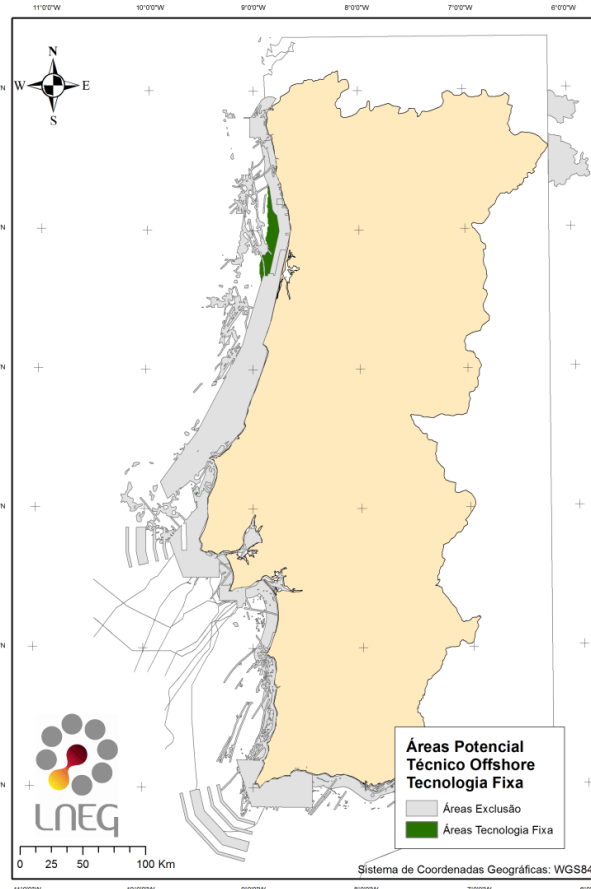
Teresa Simões, Paula Costa, Ana Estanqueiro

Potencial Técnico

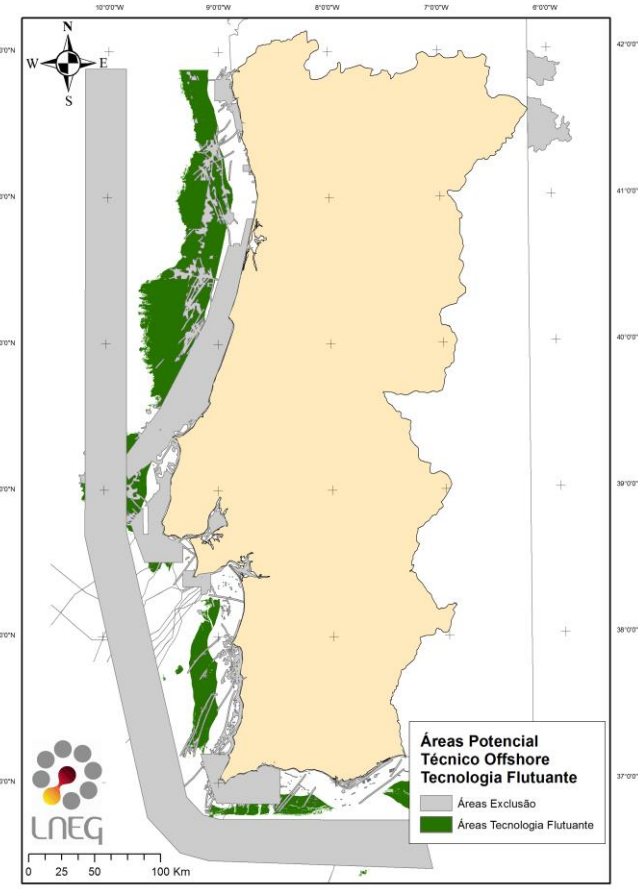
Energia Eólica - Resultados



Onshore (15.7 GW)



Offshore Fixa (2.0 GW)



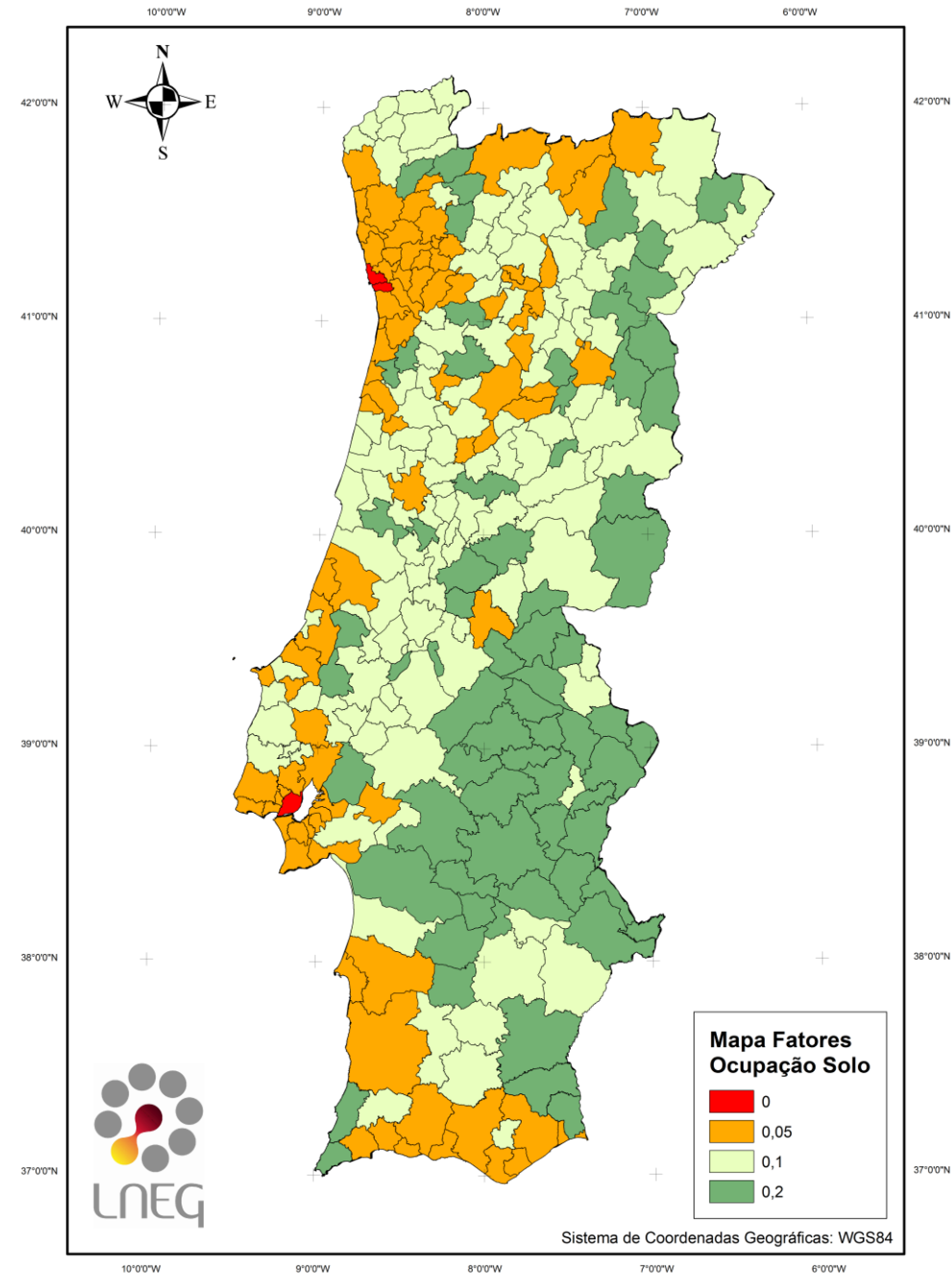
Offshore Flutuante (36.0 GW)

- Capacidade instalada até Dez 2021: 5.67GW
- Tendo em conta a idade dos PE instalados em Portugal, pode dizer-se que até 2030 poderá atingir-se cerca de 6.68GW só com capacidade “repotenciada”.

Potencial Técnico

Nível de agregação da informação:

- Potencial Eólico Onshore
 - Potencial calculado para a totalidade do território
 - Aplicados fatores de correção territorial por Concelho
 - A metodologia permite estimativa em diversos níveis de desagregação devido à utilização de SIG (NUTS III, municípios, etc)
- Potencial Eólico Offshore
 - Potencial calculado para a totalidade da Costa Portuguesa
 - Não foi considerada desagregação espacial da informação



Potencial Técnico

Metodologia

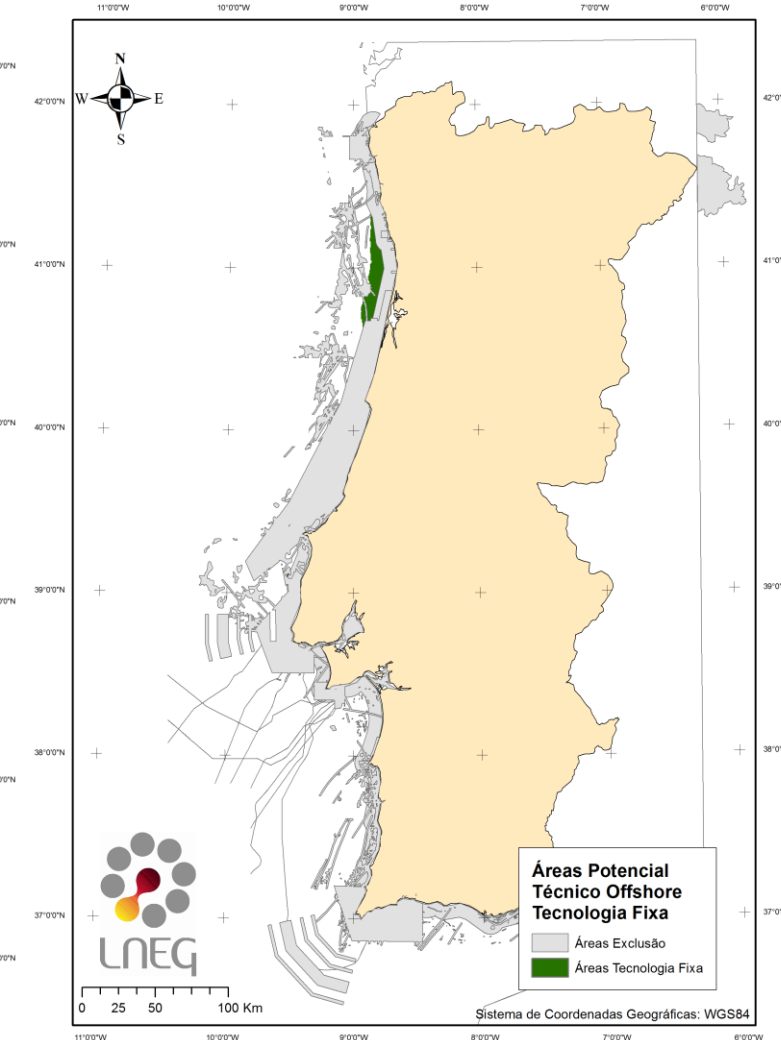
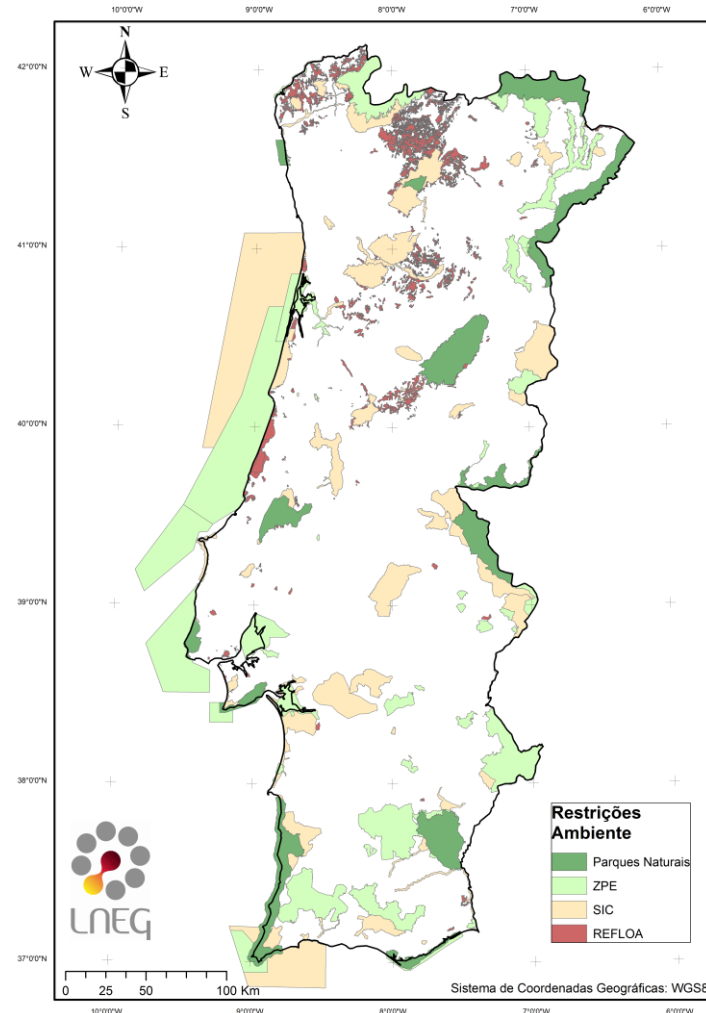
Recurso a SIG – Reclassificação de mapas (0,1) e aplicação de Álgebra de Mapas. Método de reclassificação aplicado a mapeamentos de recurso e de restrições à instalação de turbinas eólicas.

Potencial Disponível (GW)		
Onshore	Offshore fixa	Offshore flutuante
15.7 GW	2.0 GW	36.0 GW
NEPS $\geq$ 2300h/ano e Vel $\geq$ 6m/s	NEPS $\geq$ 3200h/ano	NEPS $\geq$ 3500h/ano
Declive terreno $\leq$ 35%	Declive batimetria $\leq$ 4° e batimetria $\leq$ 50m	Declive terreno $\leq$ 4° e 50m < batimetria < 500m
Fatores de ocupação/concelho (entre 5% e 20%) de acordo com a densidade populacional (2019)	Linha de visibilidade da costa – <i>buffer 5 milhas náuticas</i>	Linha de visibilidade da costa – <i>buffer 10 milhas náuticas</i>
Parques Naturais 1% ocupação	Restrições ambientais e territoriais totalmente excluídas	Restrições ambientais e territoriais totalmente excluídas
REFLOA 0% ocupação	Fundo rochoso - restritivo	Fundo rochoso – restritivo
Natura 2000 25% ocupação;	-	-
Espaçamento entre turbinas: 5D x 8D (WT 3.6MW e D=117m ($\Leftrightarrow$ capacidade a instalar de 6.6 MW/km ²	Capacidade a instalar: 5.5 MW/km ² (Pn=6MW)	Capacidade a instalar: 4MW/km ² (Pn=8MW)

Potencial Técnico

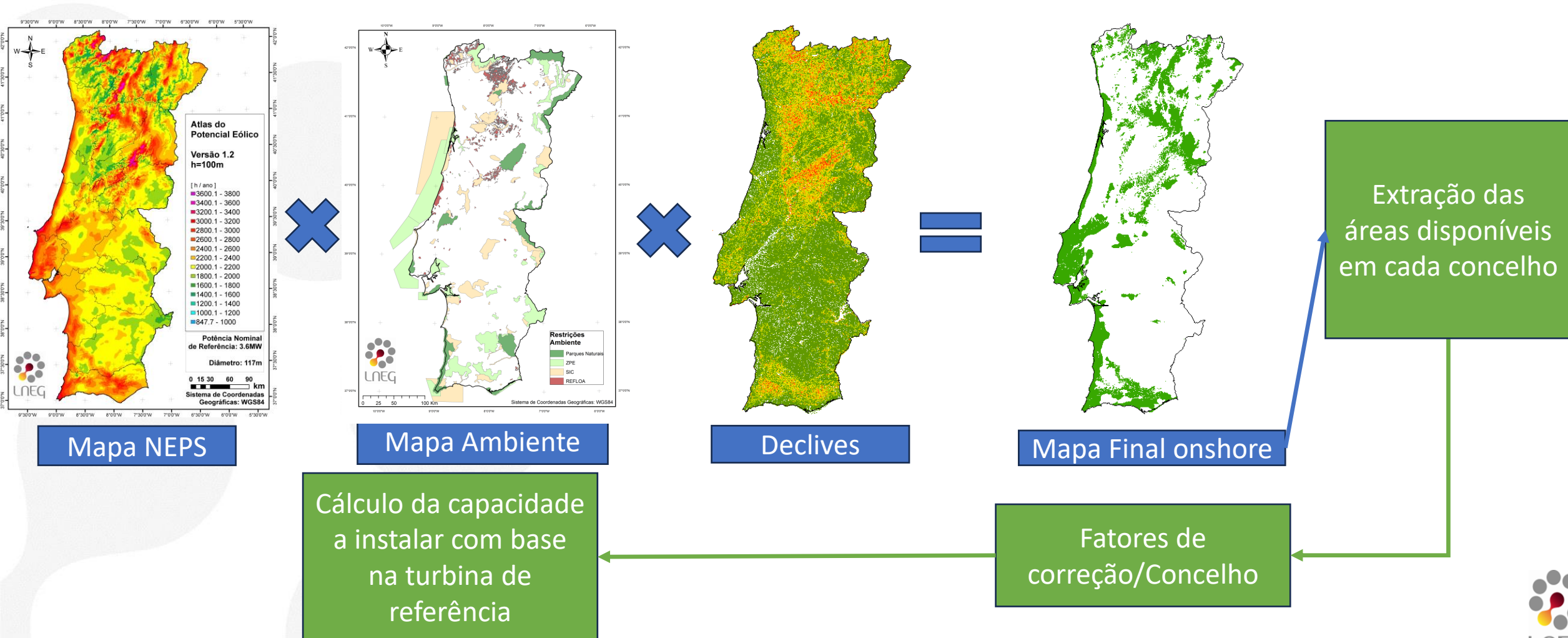
Metodologia – restrições

- Restrições Ambientais e do Espaço Marinho
 - Distância à costa: 5 e 10 milhas náuticas;
 - Zonas escludidas: Zonas OSPAR, SIC e ZPE; Aquicultura; Zonas Piloto; Cabos Submarinos, Fundeadouro, Condutas Abastecimento, Boias Marítimas, Corredores de Navegação e áreas de navegação; Zonas militares, Falhas Sísmicas e Fundo rochoso.



Potencial Técnico

Metodologia – Exemplo do caso onshore



Potencial Técnico

Limitações

- “Volatilidade” da informação, em especial no que respeita à rede elétrica
- Muito embora não tenha aqui sido incluída a informação referente à capacidade em operação, o trabalho deve ser atualizado anualmente (ou bianualmente) de acordo com a evolução do setor em Portugal

Próximos Passos

- Desagregar os resultados em diversos níveis de informação (NUTS#)
- Incluir Potencial disponível vs Potencial de Repowering por concelho (ou outro nível de desagregação)
- Incluir Potencial de Hibridização



<http://www.lneg.pt>



LNEG Estrada da Portela
Bairro do Zambujal
Apartado 7586, Alfragide
2610-999 Amadora
Portugal



+351 210 924 600 / 1



Teresa Simões (teresa.simoes@lneg.pt)





Energia solar fotovoltaica



13 julho 2023
Alfragide

Potenciais Técnicos de Energia Renovável para Portugal Continental

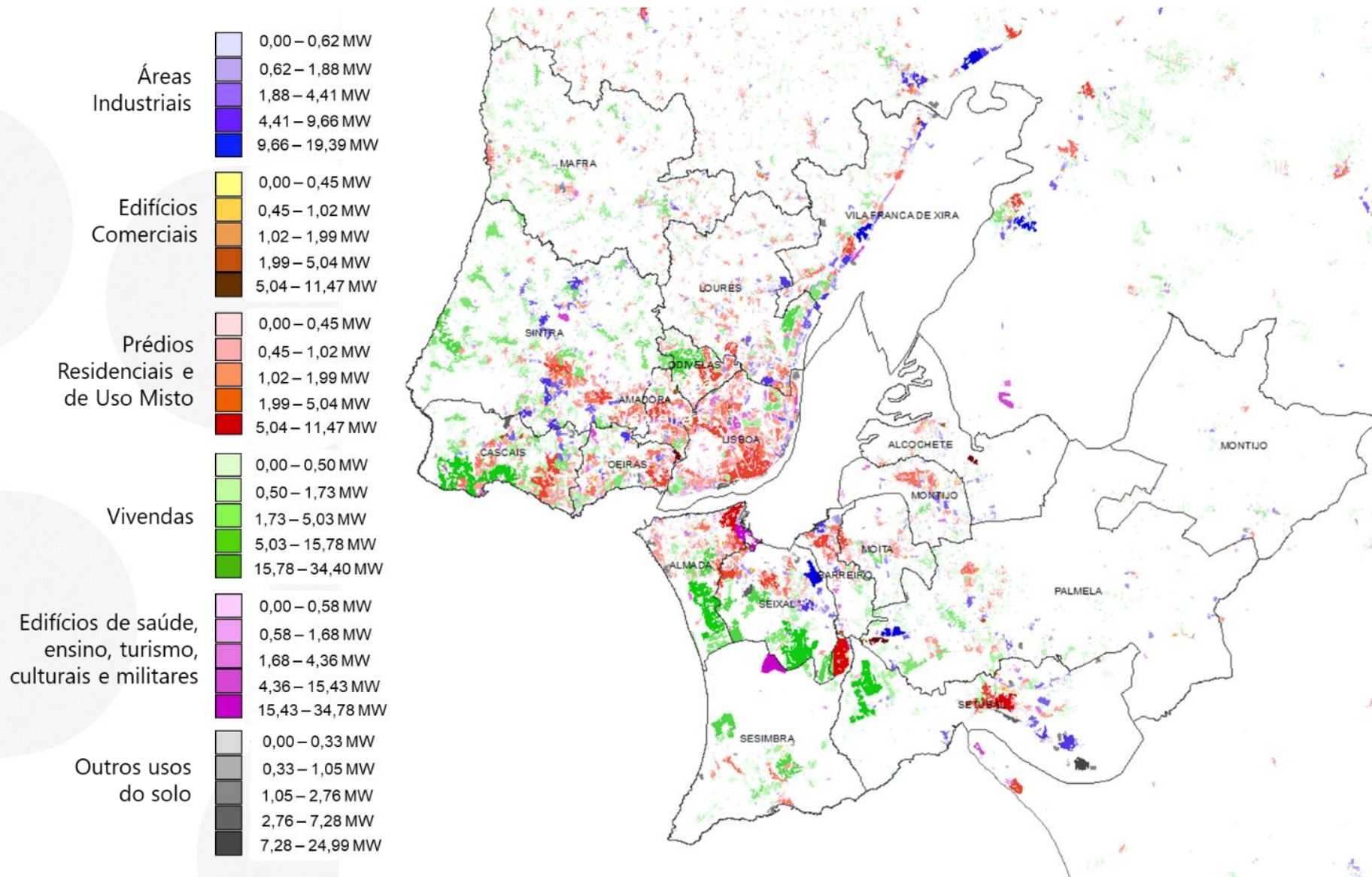
LNEG

Juliana Barbosa & Carlos Rodrigues
Sofia G. Simões

Potencial Técnico Solar PV

Tipo de área	Capacidade Instalada (GW)	Geração de eletricidade anual (TWh)
Áreas industriais	3,73	5,89
Edifícios Comerciais	0,72	1,15
Prédios residenciais e de uso misto	8,89	14,08
Vivendas	6,73	10,48
Edifícios de saúde, ensino, turismo, culturais e militares	2,15	3,45
Outros Usos do Solo	1,11	1,79
Total Solar PV em áreas artificializadas	23,33	36,84
Solar PV centralizado em áreas não artificializadas	168,82 a 45,63	278,11 a 75,23

Potencial Técnico Solar PV descentralizado em áreas artificializadas – Área Metropolitana de Lisboa



Potencial Técnico Solar PV centralizado em áreas não artificializadas

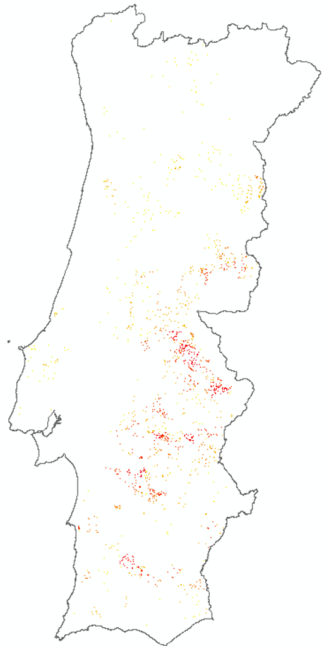
Gama de valores de potencial em função de grau de exclusão de áreas com condicionantes

#	culturas temporárias de sequeiro e regadio	REN e RAN	SAPC	500m habitações e prédios	Total	Norte	Centro	LVT	Alentejo	Algarve
c1		x			126,04	11.86	46.25	2.29	63.07	2.57
c2		x	x		86,84	10.00	26.04	0.88	48.05	1.87
c3		x	x	x	66,53	4.57	15.91	0.11	44.67	1.27
c4		x		x	89,46	5.38	25.95	0.63	56.03	1.47
c5				x	168,82	9.02	41.93	0.97	112.69	4.21
c6	x				144,99	14.26	52.31	2.56	69.87	5.98
c7	x			x	104,04	7.16	28.66	0.66	64.01	3.55
c8	x	x			91,19	8.87	36.90	1.82	41.27	2.33
c11		x		x	65,33	7.22	20.36	0.54	29.92	1.67
c9	x	x	x		59,72	3.76	12.55	0.04	28.20	1.18
c10	x	x	x	x	45,73	4.57	21.47	0.54	37.40	1.36

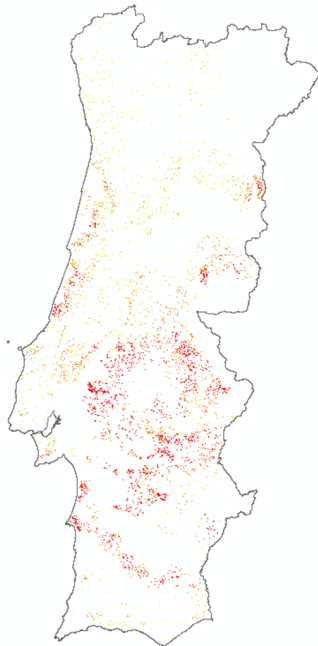
Todos excluem: Declive > 3%, Ocupação solo inviável, Áreas protegidas, DQA, Águas minerais, Interesse florestal, Proteção costeira, Recursos minerais, Património cultural e geológico, Uso controverso / muito controverso

Potencial técnico (GWh)

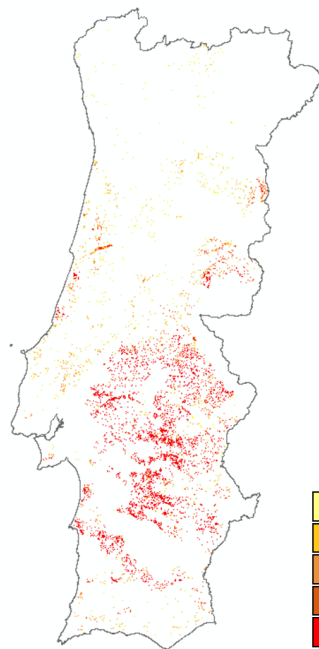
Potencial técnico (GW)



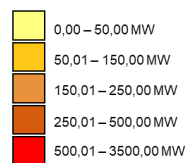
C10: 45,73 GW



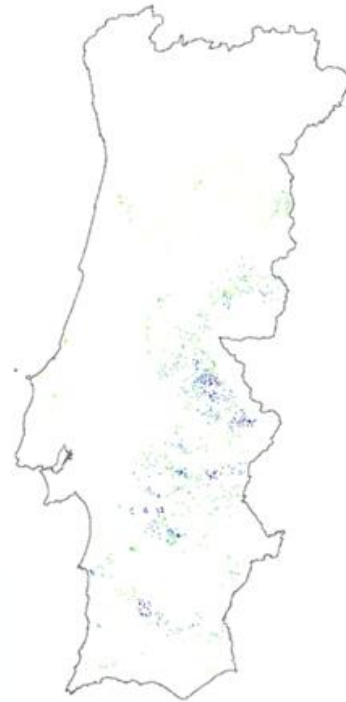
C1: 126,04 GW



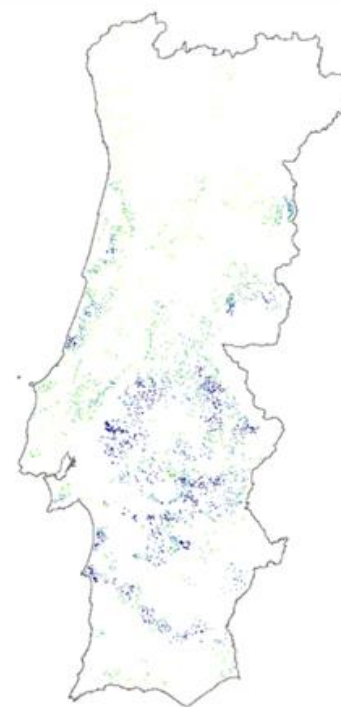
C5: 168,82 GW



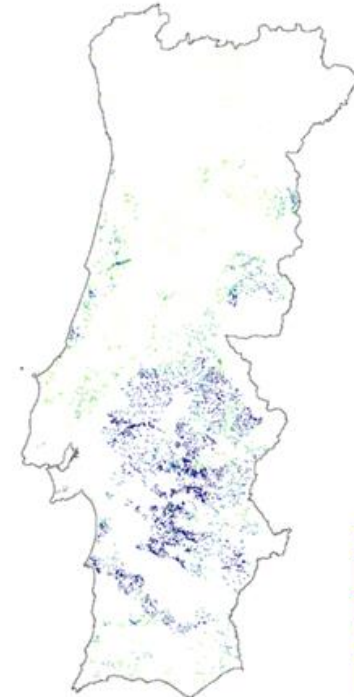
Fonte: LNEG sobre DGT (COS2018)
1 : 3 000 000



C10: 75,23 TWh



C1: 205,13 TWh



C5: 278,11 TWh



1 : 3 000 000



Metodologia

- a) rendimentos módulos fotovoltaicos 20%
- b) nas condições pico ou STC (Irradiância de 1000 Wm^{-2} e temperatura das células de 25°C)
- c) PV-Output do Global Solar Atlas PV em kWh/kWp (inclinação ótima e orientação a sul)

potência pico de 200 W por cada m^2 de área de módulos

Descentralizado*

- › Áreas Industriais;
- › Edifícios Comerciais;
- › Prédios residenciais e de Uso Misto;
- › Vivendas;
- › Edifícios de Saúde, Ensino, Culturais, Turístico e Militares, e
- › Outros Usos do Solo.



Coefficientes por tipos de área para:

Garantir a homogeneidade dos polígonos COS2018

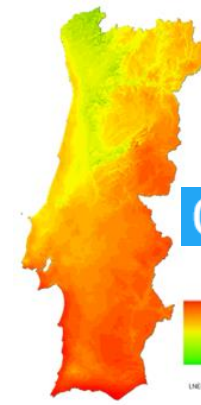
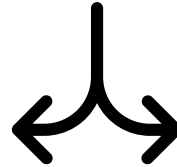
Obter a área total de cobertura em cada polígono

Obter a fração da área de cobertura que pode vir a ser efetivamente usada



Validação via abordagem *bottom-up* a partir de n° edifícios do INE

* Abordagem semelhante a usada por NREL - USA



GLOBAL SOLAR ATLAS



Centralizado

área disponível = área Portugal continental – áreas excluídas

- › ocupação do solo inviável & declive $< 3\%$
- › áreas classificadas para conservação da natureza
- › proteção costeira
- › Diretiva Quadro da Água + risco de inundação;
- › áreas de interesse florestal
- › águas minerais e naturais
- › património cultural incluindo o arqueológico
- › património geológico
- › ocupação do solo atual controversa /muito controversa
- › áreas de recursos minerais
- › RAN e REN
- › culturas de sequeiro
- › 500m em torno habitações e prédio residenciais e de uso misto
- › Sistemas Aquíferos de Portugal Continental



apenas 25% da área disponível

Gama de valores em função grau de restrições uso do solo

Potencial Técnico – Solar Fotovoltaico

Limitações

- › Grau de incerteza elevado associado à **área de “coberturas”** estimada
- › Grau de incerteza elevado associado à **fração da área de “cobertura” que é tecnicamente exequível** usar
- › Não considerado de forma diferenciada os **edifícios históricos**
- › Não considerado **concorrência com outros usos de coberturas** (ex. solar térmico)
- › Elevada **subjetividade na estimativa de áreas não artificializadas** não sujeitas a condicionantes de localização (ex. 500m ou 1000m de distância a habitações, existem centrais solar PV em áreas >3% declive, etc...)
- › COS2018 poderá já estar **desatualizada**
- › Incerteza quanto à **densidade de ocupação** (varia consoante a central e as características específicas do terreno)
- › Não considerada **evolução tecnológica**
- › **Aspetos de pormenor** como ensombramento não considerados
- › Estimativa de **eletricidade gerada** com base no Global Solar Atlas com as limitações inerentes



<http://www.lneg.pt>



LNEG Estrada da Portela
Bairro do Zambujal
Apartado 7586, Alfragide
2610-999 Amadora
Portugal



+351 210 924 600 / 1



Juliana Barbosa | Juliana.barbosa@lneg.pt
Carlos Rodrigues | carlos.rodrigues@lneg.pt
Sofia Simões | sofia.simoes@lneg.pt





Energia Solar de Concentração (Termoelectricidade Solar)



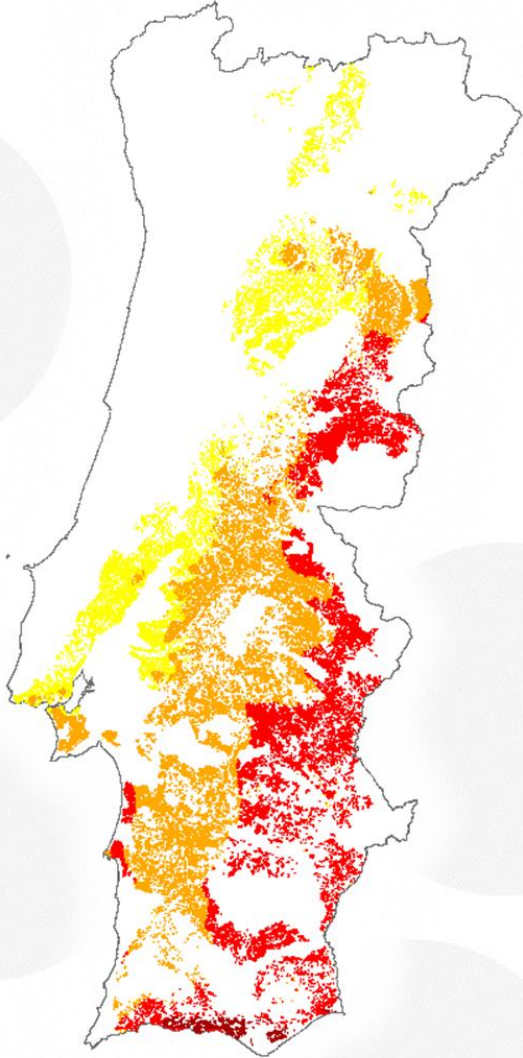
13 julho 2023
Alfragide

Potenciais Técnicos de Energia Renovável para Portugal Continental

LNEG

Pedro Azevedo, João Cardoso

Potencial Técnico – Termoeletricidade solar



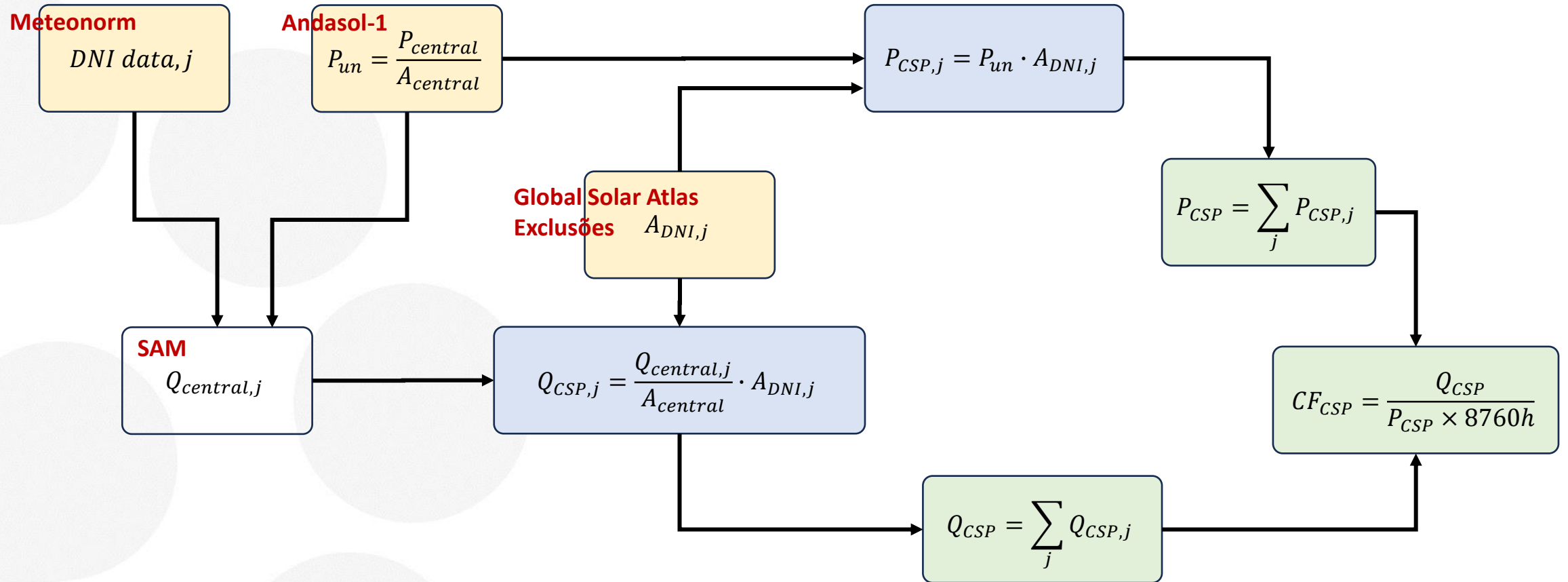
DNI* [kWh/m ² /ano]	Área disponível** [km ²]	Energia produzida [TWh/ano]	Potência instalada [GW]
1800 – 1900	449,9	31,7	11,5
1900 – 2000	1069,5	78,9	27,5
2000 – 2100	890,3	70,2	22,8
2100 – 2200	33,1	2,8	0,9
Total		183,6	62,7

* Direct Normal Irradiance

** Após critérios de exclusão

Fator de Capacidade global: 33,5%

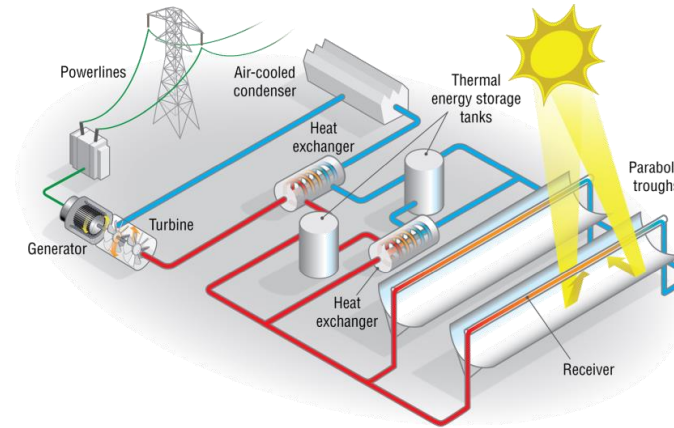
Metodologia (I)



Metodologia (II)

Potência específica da central

- Central com colectores cilindro-parabólicos com 100 MW de potência (P_{central}), TES para 7,5h e 3,9 km² de ocupação de espaço (A_{central})



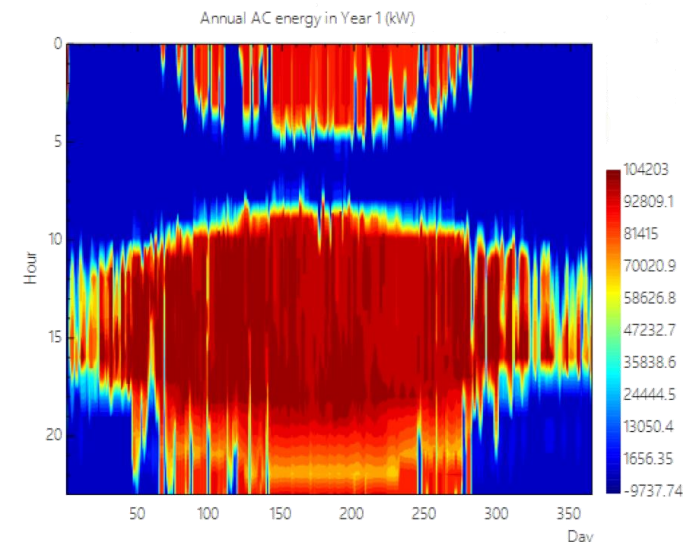
Patamares de DNI

- 4 localizações, com valores de DNI anual próximo do valor médio do patamar
 - Torres Novas, Santarém: 1854,2 kWh/m²/ano
 - Brotas (Mora), Évora: 1945,5 kWh/m²/ano
 - Cuba, Beja: 2047,6 kWh/m²/ano
 - Lagoa, Faro: 2153,5 kWh/m²/ano



Fator de capacidade

- Simulações da central nas referidas localizações, com ficheiros climáticos constituídos por séries de dados horárias correspondentes a um ano meteorológico típico ($Q_{\text{central},j}$), ($CF_{\text{DNI},j}$)

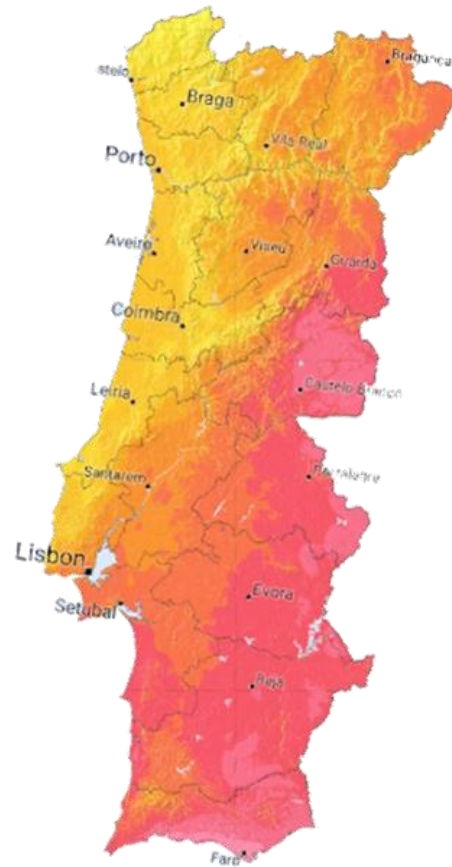


Metodologia (III)

Identificação de áreas

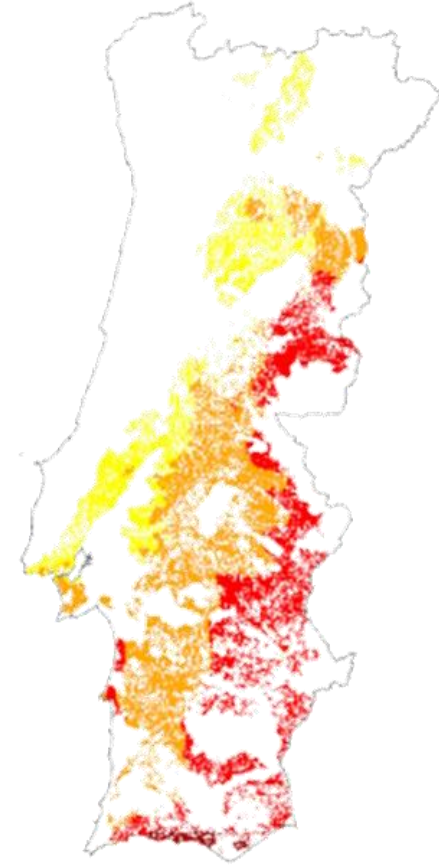
- Terreno tecnicamente inadequado / risco de inundação e/ou geologicamente instável (Declive > 3%): 3
- Áreas classificadas e/ou ambientalmente sensíveis: 10
- Tipos de ocupação do solo onde não podem ser instaladas centrais CSP (Culturas): 15
- Património cultural: 2

$\cap$



Recurso
DNI

=



Área
disponível

Limitações

- Considerou-se, apenas, a produção de eletricidade por via termoelétrica, não se efetuando qualquer abordagem ao calor de processo com recurso à tecnologia de CSP (SHIP);
- Não se consideram outras tecnologias de CSP que, tendencialmente, apresentam fatores de capacidade superiores, nomeadamente as torres solares, com fluido primário de sais fundidos e temperaturas de operação superiores às centrais de colectores cilindro-parabólicos;

Próximos Passos

- Prosseguir com o desenvolvimento do Potencial Económico;
- Desenvolver/adaptar metodologia de cálculo para inclusão da “despachabilidade” da electricidade produzida, factor que actualmente não é valorizado no potencial económico, mas os custos associados reduzem o mesmo.



<http://www.lneg.pt>



LNEG Estrada da Portela
Bairro do Zambujal
Apartado 7586, Alfragide
2610-999 Amadora
Portugal



+351 210 924 600 / 1



Pedro Azevedo | pedro.azevedo@lneg.pt
João Cardoso | joao.cardoso@lneg.pt





Energia Solar Térmica



13 julho 2023
Alfragide

Potenciais Técnicos de Energia Renovável para Portugal Continental

LNEG

João Cardoso e Jorge Facão

Potencial Técnico – Solar Térmico

Síntese de Resultados

Sector	Capacidade a instalar		Energia anual gerada	
	[GW _t]	[%]	[TWh]	[%]
Edifícios de serviços ¹	0,9	11	0,9	12
Edifícios residenciais ²	7,3	79	5,8	74
Indústria ³	1,1	11	1,1	14
Total	9,3	100	7,9	100

¹ Apenas AQS

² Apenas AQS e aquecimento de piscinas

³ Apenas T < 160 °C

- Potencial técnico corresponde a uma área de colectores de **13,2 milhões de m²**
- **~10%** do potencial técnico está explorado (1,3 milhões de m² de colectores em operação em 2021)
- Planos estratégicos => 5,25 milhões de m² em 2050 – 40% do potencial técnico global / 50% do residencial (ELPRE)

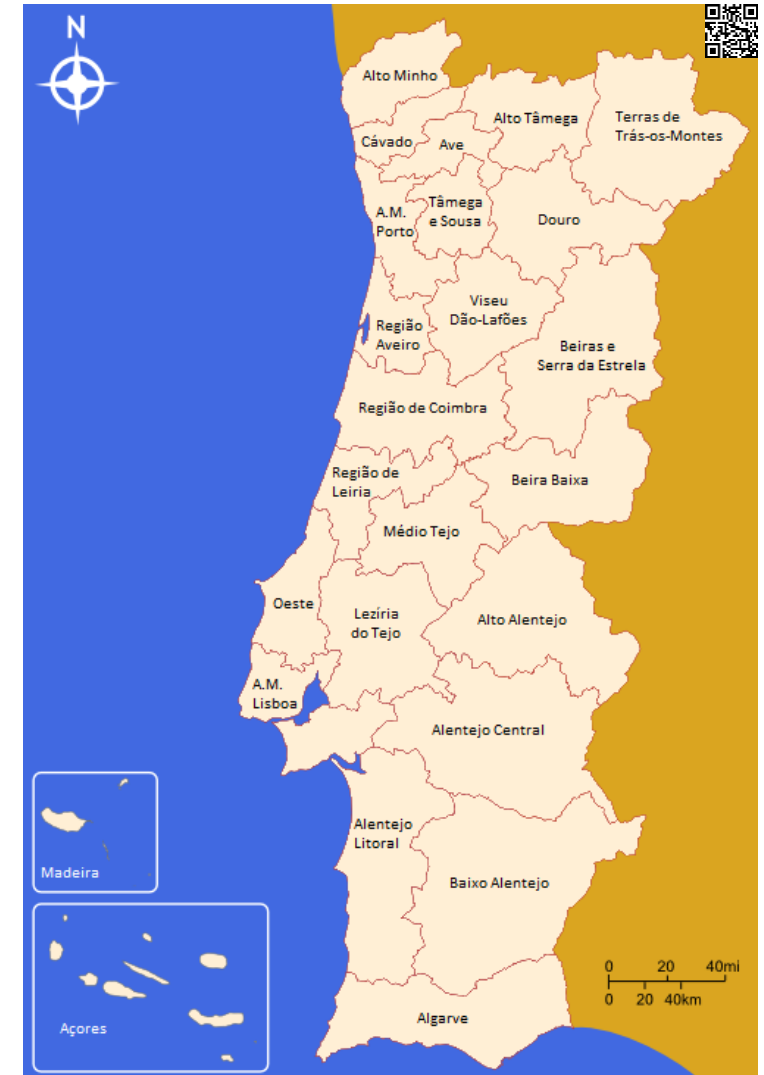
Nível de agregação da informação:

❖ Potencial Solar Térmico nos Edifícios

- ☐ Potencial estimado para a totalidade do território nacional
- ☐ Desagregação em NUTS III
- ☐ Desagregação por tipo de uso do edifício:
 - Residencial
 - Serviços
 - Agregados institucionais
 - Alojamentos turísticos
 - Hospitais
 - Piscinas cobertas (excluindo RAA e RAM)
 - Outras instalações desportivas (excluindo RAA e RAM)

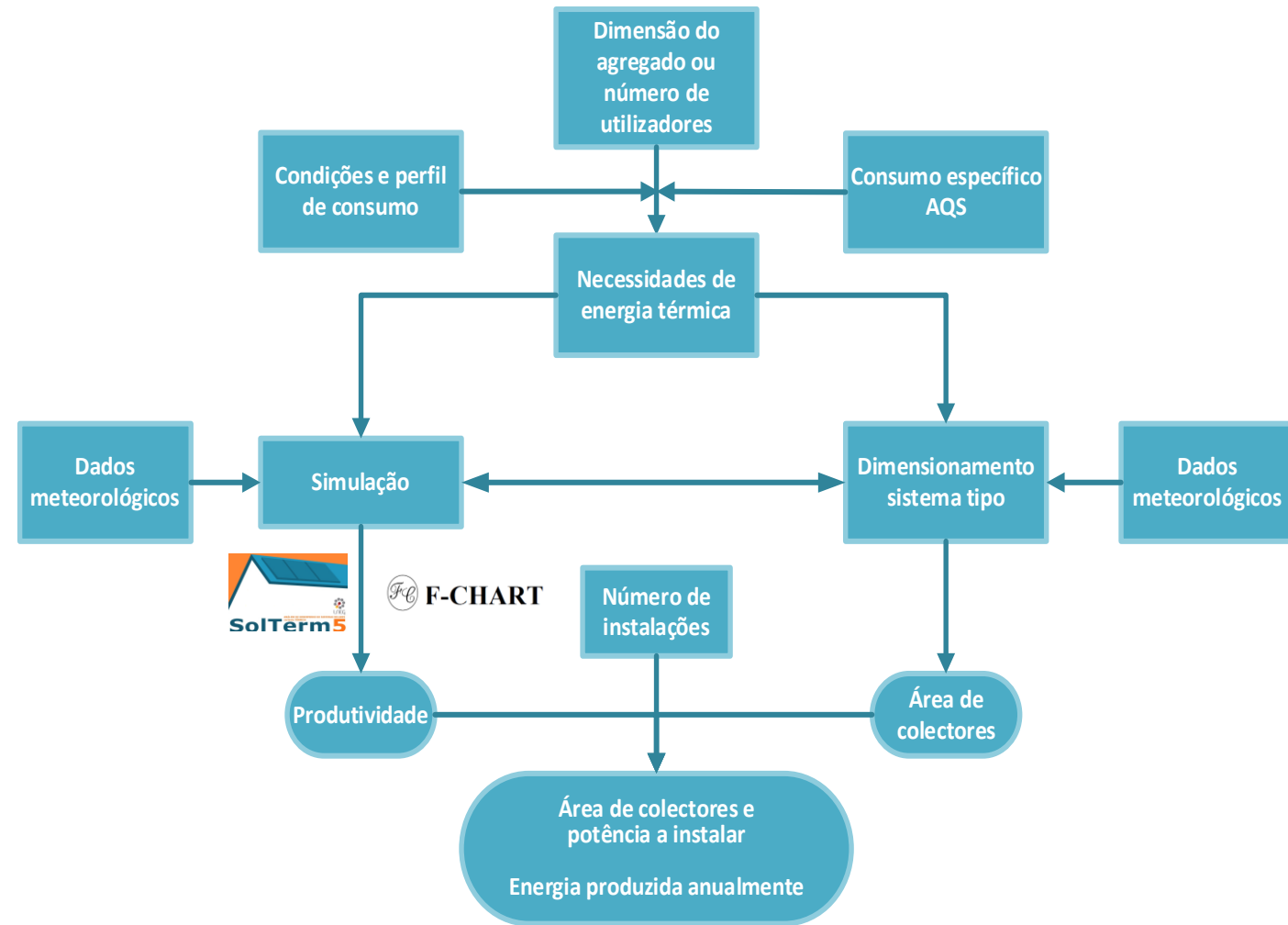
❖ Potencial Solar Térmico na Indústria

- ☐ Potencial calculado para a totalidade do território nacional
- ☐ Não foi considerada desagregação da informação



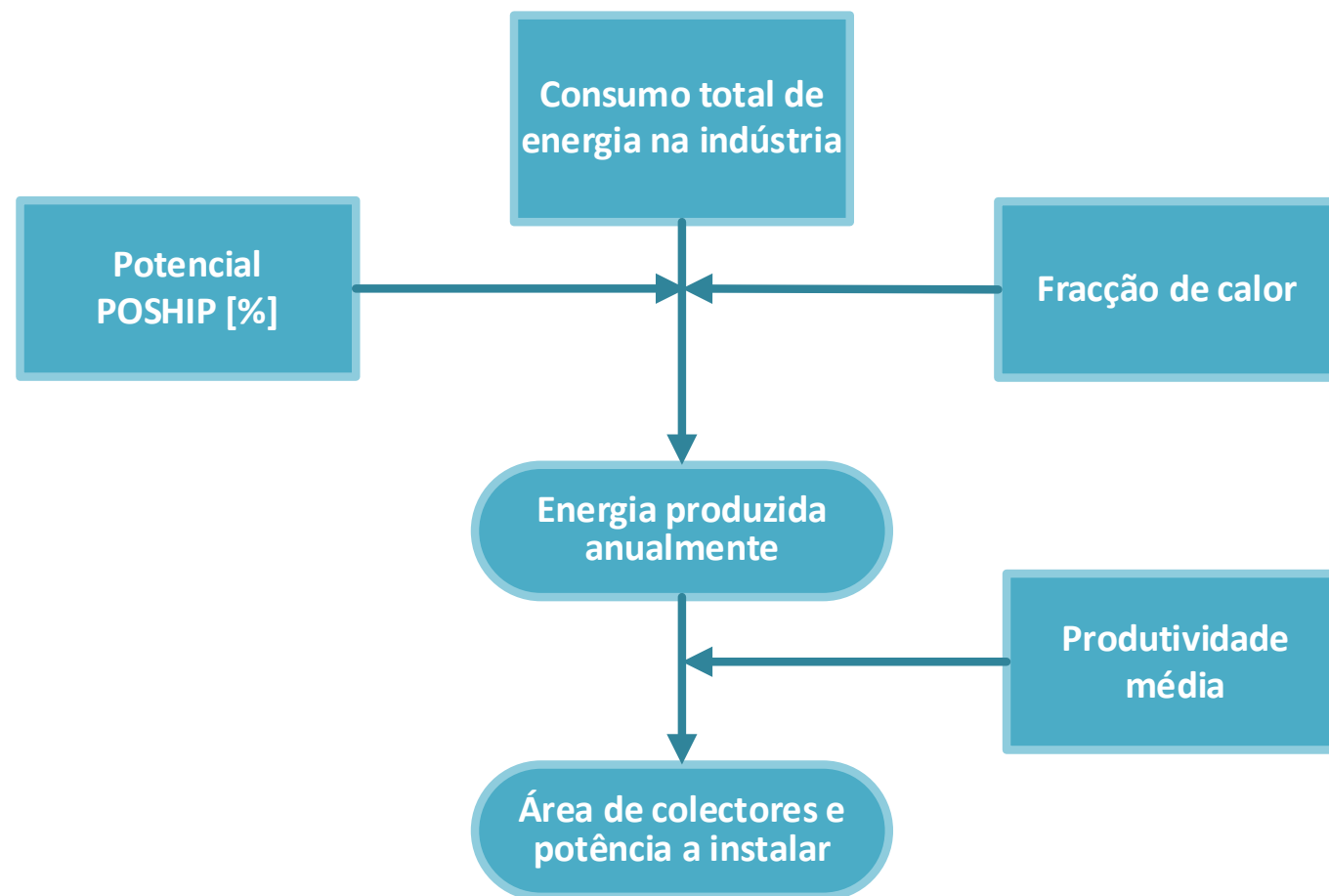
Metodologia - Edifícios

- **Baseada na Procura** => Limite superior do potencial técnico corresponde às necessidades de energia térmica que podem ser supridas com tecnologias solares térmicas
- Apenas considera necessidades de AQS e aquecimento de piscinas cobertas:
 - Condições SCE no sector residencial
 - Definido por tipologia de edifício no sector dos serviços
- Número de instalações por NUTS III de acordo com informação estatística existente para o ano de 2021



Metodologia - Indústria

- **Baseada na Procura** => Limite superior do potencial técnico corresponde às necessidades de energia térmica que podem ser supridas com tecnologias solares térmicas
- Apenas considera necessidades de calor até 160 °C
- Utiliza valor de potencial determinado por Schweiger et al (2001)^{1,2}, o consumo de energia na indústria em 2021 e uma estimativa da produtividade típica dos sistemas solares térmicos



² IEA-SHC Task 49 – Deliverable C5

¹ Projecto POSHIP - Relatório final

Potencial Técnico – Solar Térmico

Limitações

- Potencial baseado na procura existente - não considera evolução futura
- Inexistência de dados para algumas NUTS/sectores ou aplicações – aumento de incerteza e abordagem mais conservadora
- Potencial nos edifícios não considera limitações de área de cobertura (relevante em edifícios multifamiliares)
- Potencial nos edifícios de serviços não abrange restaurantes, edifícios comerciais, ...
- Potencial na indústria apenas considera aplicações com temperatura de processo inferior a 160 °C
- Estimativa para a indústria baseada em valores típicos e resultados POSHIP

Próximos Passos

- ☐ Refinar estimativa de potencial nos edifícios de serviços
- ☐ Realização de estudo de potencial nos edifícios residenciais com abordagem GIS
- ☐ Recalcular a estimativa do potencial para a indústria, actualizando pressupostos e alargando a gama de aplicações – implica trabalho de fundo e moroso (e financiamento)



<http://www.lneg.pt>



LNEG Estrada da Portela
Bairro do Zambujal
Apartado 7586, Alfragide
2610-999 Amadora
Portugal



+351 210 924 600 / 1



João Cardoso | joao.cardoso@lneg.pt
Jorge Facão | jorge.facao@lneg.pt





BIOENERGIA



13 julho 2023
Alfragide

Potenciais Técnicos de Energia Renovável para Portugal Continental

LNEG

Francisco GÍRIO; Alberto REIS; Paula PASSARINHO; Patrícia MOURA; Luís DUARTE; Mariana ABREU

Potencial Técnico

Bioenergia a partir da biomassa

Capacidade instalada:

Centrais a biomassa (21) – **252,62 MW**

Centrais a biomassa em cogeração (14) – **441,48 MW**

Indústria de pellets (27) – **541,25 MW**

Estações de Tratamento de Águas Residuais (27)- **5,89 MW**

Sistemas de Gestão de Resíduos Urbanos – **95,75 MW**

Total – 1,34 GW

Potencial Técnico - Bioenergia a partir da biomassa

	Recurso endógeno (kton)	Recurso endógeno (GWh)	Premissas
Biomassa Florestal	7300	38 528	Em kton/ano: Sobranes industriais: 5300; Resíduos florestais: 2000;
Biomassa Agrícola	2789	14 717	Em kton/ano : Sobranes de milho: 558,75; Palha de arroz: 192,95; Sobranes de girassol: 50,84; Polpa de citrinos: 551.05; Cascas de nozes e outros frutos secos: 36,33; Podas de oliveiras: 443.13; Podas de vinhas: 955,44;
Resíduos Agroindustriais	330	1 742	-
Resíduos Urbanos (para valorização energética e compostagem/digestão anaeróbia)	1381	2 762	-

Potencial Técnico

Bioenergia para a mobilidade – Biocombustíveis e Biogás



Capacidade instalada:

Unidades de produção de biodiesel e de HVO de co-processamento – 660 kton (**0,85 GW**)

Unidade de produção de biodiesel a entrar em funcionamento em 2023 – 20 kton (**0,03 GW**)

Unidades de produção de HVO e SAF a entrar em funcionamento até 2026 – 470 kton (**0,72 GW**)
65%-70% para substituição de gasóleo; 35%-30% para substituição de combustível para aviação)

A produção atual para o consumo nacional tem-se situado na ordem de 300 kton (60% do total) usando apenas cerca de 10% da matéria-prima de origem nacional (30 kton)

Potencial Técnico - Bioenergia para a mobilidade

Metas para a bioenergia no setor dos transportes em 2030:

(DL 84/2022)

Quota mínima global de energias renováveis – **29 %** em que,

Transporte ferroviário – 100 %

Transporte marítimo e aéreo - 9 %

Transporte rodoviário – 16 % (com 10% de biocombustíveis produzidos de matérias residuais da parte A da lista do Anexo I)

Biocombustíveis e biogás produzidos a partir de culturas alimentares – máx. **3,1%** (2,1 % + 1 %)

Biocombustíveis e biogás produzidos a partir de matérias-primas da parte B da lista do Anexo I – (portaria ainda não publicada; RED II prevê **máx. 1,7 %** com possibilidade de aumento por solicitação do EM)



Culturas alimentares – 3,1% (150 ktep; **200 kton**)

Matérias-primas residuais da Parte B da lista do Anexo I – 5 % (solicitação de PT à CE; 240 ktep; **320 kton**)

Matérias-primas residuais da Parte A da lista do Anexo I – 10% (480 ktep; **635 kton**)

Potencial Técnico - Bioenergia para a mobilidade

	Recurso endógeno (kton)	Recurso endógeno (GWh)	Premissas
Óleos de culturas alimentares – soja, girassol ou colza	200 (ocupação de ~5% de área agrícola)	2056	• máx. 3,1%; • 2/3 das MP alimentares usadas são para biodiesel e HVO.
Resíduos contendo óleo (OAU, indústrias de produção de margarinas, molhos, maioneses e snacks, oleínas ácidas da refinação química de óleos, glicerina bruta, lamas de depuração, separadores de gorduras da restauração, hotelaria e cafetarias; borra de café)	132	1358	• estima-se que a produção de OAU em PT é da ordem de 66 kton/ano (~50% do colocado no mercado nacional); • indisponibilidade de informação sobre o total de quantidades de resíduos da indústria agroalimentar disponíveis pelo que se assume uma quantidade similar à prevista para os OAU;

PT não dispõe de matéria-prima endógena para a produção nacional de biocombustíveis que permita cumprir as metas previstas no DL 84/2022 até 2030 pelo que a solução continuará a ser **a importação de matérias-primas residuais**, embora um aumento da eficiência na recolha de resíduos, nomeadamente de OAU, bem como um melhor aproveitamento de outros resíduos contendo óleo, possa reduzir essa necessidade.



<http://www.lneg.pt>



LNEG Estrada da Portela
Bairro do Zambujal
Apartado 7586, Alfragide
2610-999 Amadora
Portugal



+351 210 924 600 / 1



Francisco Gírio francisco.girio@lneg.pt
Alberto Reis alberto.reis@lneg.pt
Paula Passarinho paula.passarinho@lneg.pt





Apresentação dos Potenciais Técnicos de Energia Renovável em Portugal

13 julho 2023

**Auditório LNEG
Pólo de Alfragide**

**16h15-16h25 | Síntese Global –
Relatório Potenciais Técnicos RES
nacionais e próximos passos**

Sofia Simões, LNEG



INVESTIGAÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE



Síntese Global

Relatório Potenciais Técnicos RES nacionais e próximos passos



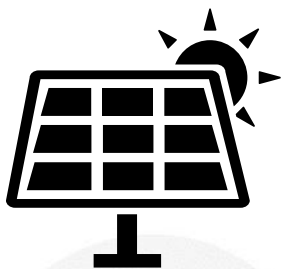
13 julho 2023
Alfragide

Potenciais Técnicos de Energia Renovável para Portugal Continental

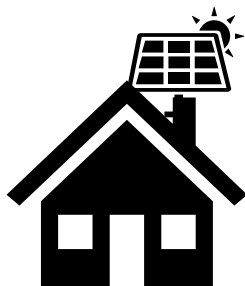
LNEG

Sofia G. Simões

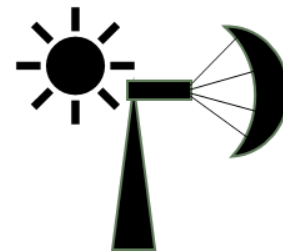
Síntese global



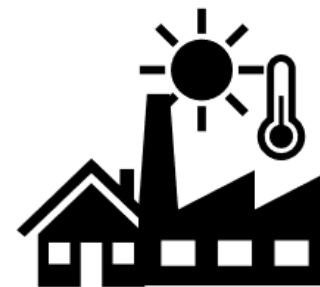
**45,63 a
168,82 GW**



23,33 GW



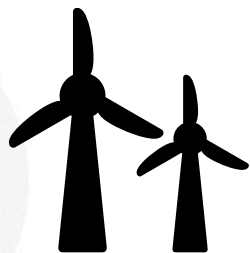
62,60 GW



9,25 GW_t



38 GW



15,7 GW



**57,75+3,41
TWh**

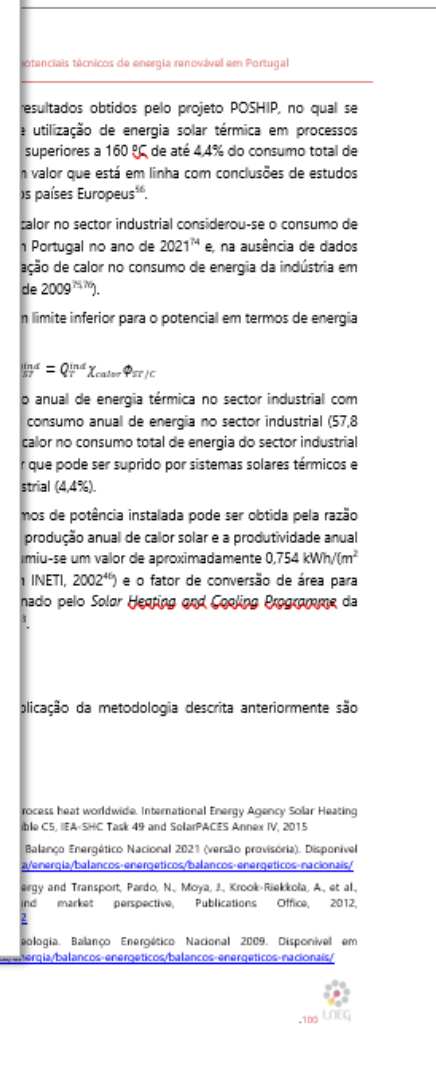


1,4 GW
(recurso a 80m)

Os valores incluem a capacidade instalada atual

Relatório

Estimativa de potenciais técnicos de energia renovável em Portugal – eólico, solar fotovoltaico, solar concentrado, bioenergia e oceanos



Áreas menos sensíveis *versus* potenciais técnicos RES

São trabalhos diferentes, com objetivo diferente. Os critérios que levaram ao mapeamento de áreas menos sensíveis em estudos anteriores não são os mesmos.

Limitações globais

- › **mapeamento de áreas disponíveis** (resolução, tipos de classes de ocupação e uso do solo,, desatualização COS e outras fontes, falta de abrangência nacional de outras variáveis)
- › **seleção de condicionantes de exclusão** (harmonização e impossibilidade de considerar aspetos caso a caso)
- › **conversão de capacidade instalada em energia gerada** que, para a maioria dos potenciais apresentados, recorre a mapas do recurso energético com limitações inerentes
- › **evolução tecnológica** que levará a diferenças na densidade de ocupação de considerada
- › **concorrência entre diferentes tecnologias** que afeta a área disponível considerada
- › **dados de base** usados nas abordagens que não recorreram a mapeamento
- › ...outras específicas de cada tecnologia

Próximos passos

- › Atualização **anual (ou bianual)** de acordo com a evolução do setor em Portugal e do desempenho e características das diversas tecnologias
- › Estimativa do potencial técnico para **energia das ondas**
- › Análise da “**competição**” **entre áreas** para diferentes tecnologias
- › **Harmonização da consideração de condicionantes** de exclusão de áreas para diferentes grupos de tecnologias
- › Estimativa do **potencial económico**

OUTROS?



<http://www.lneg.pt>



LNEG Estrada da Portela
Bairro do Zambujal
Apartado 7586, Alfragide
2610-999 Amadora
Portugal



+351 210 924 600 / 1



Sofia Simões | sofia.simoes@lneg.pt





Apresentação dos Potenciais Técnicos de Energia Renovável em Portugal

13 julho 2023

**Auditório LNEG
Pólo de Alfragide**



**16h25-16h50 | Debate – Como
concretizar a implementação deste
potencial? Crítica dos valores
apresentados e perspetivas de
futuro**

- › APREN – Pedro Amaral Jorge
- › CIP – Jaime Braga
- › Coopérnico – Ana Rita Antunes
- › DGEG – João Correia Bernardo
- › DGT – Mário Caetano



INVESTIGAÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE



Apresentação dos Potenciais Técnicos de Energia Renovável em Portugal

13 julho 2023

**Auditório LNEG
Pólo de Alfragide**

17h00 | Encerramento

Helder Gonçalves, Diretor do
Laboratório de Energia do LNEG



INVESTIGAÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE



<http://www.lneg.pt>



LNEG Estrada da Portela
Bairro do Zambujal
Apartado 7586, Alfragide
2610-999 Amadora
Portugal



+351 210 924 600 / 1



info@lneg.pt

