

POTENCIAL BIOMÁSSICO PARA ENERGIA



Porto, 28 Junho 2019

<http://converte.lneg.pt>



Enquadramento

PROSPEÇÃO, IDENTIFICAÇÃO E
ESTUDO DAS CONDIÇÕES
NECESSÁRIAS AO
DESENVOLVIMENTO DE NOVAS
TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO DE
ENERGIA A PARTIR DE FONTES
RENOVÁVEIS E DE
ARMAZENAGEM DE ENERGIA



AVISO – CONVITE PARA APRESENTAÇÃO DE CANDIDATURAS
PROGRAMA OPERACIONAL SUSTENTABILIDADE E EFICIÊNCIA NO
USO DE RECURSOS (PO SEUR)

EIXO PRIORITÁRIO

1 – APOIAR A TRANSIÇÃO PARA UMA ECONOMIA COM BAIXAS EMISSÕES DE CARBONO EM TODOS OS SETORES

OBJETIVO TEMÁTICO

4 – APOIAR A TRANSIÇÃO PARA UMA ECONOMIA COM BAIXAS EMISSÕES DE CARBONO EM TODOS OS SETORES

PRIORIDADE DE INVESTIMENTO (PI)

4.1 – FOMENTO DA PRODUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA PROVENIENTE DE FONTES RENOVÁVEIS

OBJETIVO ESPECÍFICO (OE)

1 – DIVERSIFICAÇÃO DAS FONTES DE ABASTECIMENTO ENERGÉTICO DE ORIGEM RENOVÁVEL, APROVEITANDO O POTENCIAL ENERGÉTICO ENDÓGENO, GARANTINDO A LIGAÇÃO DAS INSTALAÇÕES PRODUTORAS À REDE, REDUZINDO ASSIM A DEPENDÊNCIA ENERGÉTICA

TIPOLOGIA DE INTERVENÇÃO (TI)

01 – PRODUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE FONTES DE ENERGIA RENOVÁVEL

SECÇÃO REGULAMENTO ESPECÍFICO DOMÍNIO SUSTENTABILIDADE E EFICIÊNCIA NO USO DE RECURSOS (RE SEUR)

1 – PROMOÇÃO DA PRODUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA PROVENIENTE DE FONTES RENOVÁVEIS

DESIGNAÇÃO SINTÉTICA DO ÂMBITO DO AVISO

PROSPEÇÃO, IDENTIFICAÇÃO E ESTUDO DAS CONDIÇÕES NECESSÁRIAS AO DESENVOLVIMENTO DE NOVAS TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO DE ENERGIA A PARTIR DE FONTES RENOVÁVEIS E DE ARMAZENAGEM DE ENERGIA

DATA DE ABERTURA: 30 DE MARÇO 2016

DATA DE FECHO: 3 DE JUNHO 2016

CÓDIGO AVISO: POSEUR-01-2016-36



Potencial de utilização da biomassa (residual) na diversificação das fontes de energia renovável endógenas



- Diversificação de fontes de energia
- Diminuição da dependência energética
- Combate às alterações climáticas
- Utilização de resíduos como recurso
- Sociedades mais responsáveis e sustentáveis



Objetivo

O projeto CONVERTE pretende identificar de uma forma objetiva e quantitativa as diferentes **tipologias de biomassas endógenas** que possam ser aplicadas no curto-médio prazo em **soluções tecnológicas viáveis** para a produção de **eletricidade, calor, vectores energéticos e biocombustíveis avançados**, que cumpram todos os **critérios de sustentabilidade** definidos pelas Diretivas Europeias, em particular na Diretiva (UE) 2015/1513 (ILUC).



Etapas do CONVERTE

1. Mapeamento de diferentes recursos de biomassa residual endógena pouco valorizada ou ainda não valorizada em Portugal, orientado para a avaliação do potencial em aplicações para energia: eletricidade, calor, biocombustíveis (líquidos e gasosos) e vetores energéticos.

Fração orgânica de resíduos produzidos em ambiente urbano
Biorresíduos e subprodutos produzidos em contexto industrial
Culturas energéticas

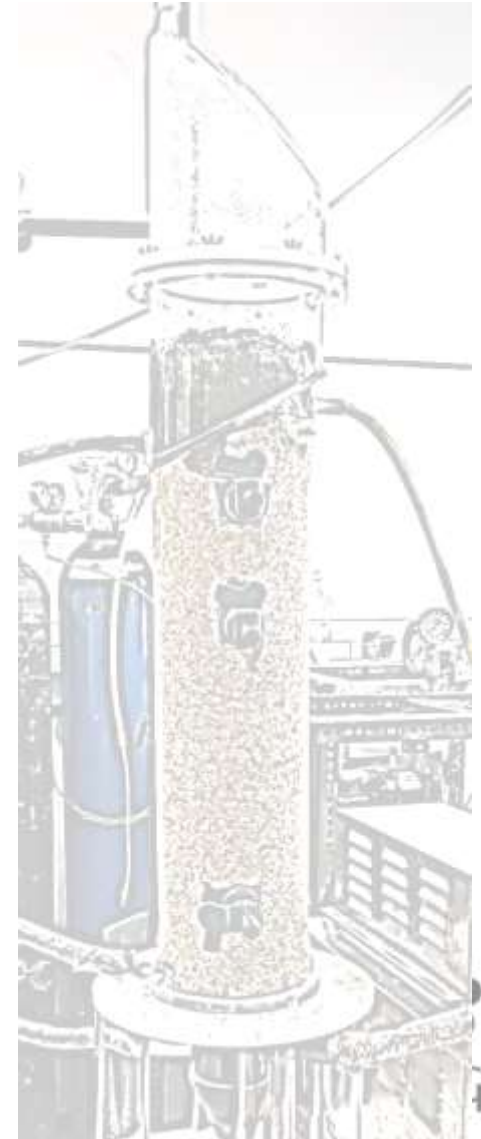
Etapas do CONVERTE

2. Criação de uma Grelha de Caracterização Uniformizada que permita a hierarquização de diferentes tipologias de biomassa residual relativamente ao seu potencial para a conversão em energia, com identificação dos parâmetros diferenciadores relativamente ao encaminhamento tecnológico bem como ao produto energético final.



Etapas do CONVERTE

3. Seleção de casos de estudos relevantes em termos nacionais para determinar o rendimento e a produtividade das melhores combinações de Tipologia do Recurso Biomássico x Solução Tecnológica e Produto Energético , considerando oito tecnologias distintas para a produção de eletricidade, calor, vetores energéticos e biocombustíveis avançados, distintas em termos de grau de maturidade.



Soluções Tecnológicas e Produtos Energéticos

Tecnologia	Produto	Grau de maturidade	Coprodutos
Transesterificação - simples	Biodiesel (FAME)	Comercial (UE) e (Portugal)	Glicerol
- com produção microbiana de óleo seguida de transesterificação		I&D (UE) e (Portugal)	Carotenóides com valor comercial
Digestão anaeróbia	Biogás e Biometano	Comercial (UE) e (Portugal: apenas biogás)	Fertilizante
Fermentação	Bioetanol	Comercial/Demonstração para produção de bioetanol de 2ª geração (EU) I&D (Portugal)	Lenhina
Fermentação	Biohidrogénio	Demonstração (Taiwan) I&D (Portugal)	Ácidos orgânicos



Soluções Tecnológicas e Produtos Energéticos

Tecnologia	Produto	Grau de maturidade	Coprodutos
• Combustão	Eletricidade e Calor	Comercial (UE) e (Portugal)	–
• Gasificação	Gás de Síntese	Comercial (UE) e (Portugal)	Biochar
• Pirólise	Bio-óleos	Comercial (UE) I&D (Portugal)	Biogás e Biochar
• Liquefação hidrotérmica	Bio-óleos	I&D (UE) e (Portugal)	Biogás e Biochar



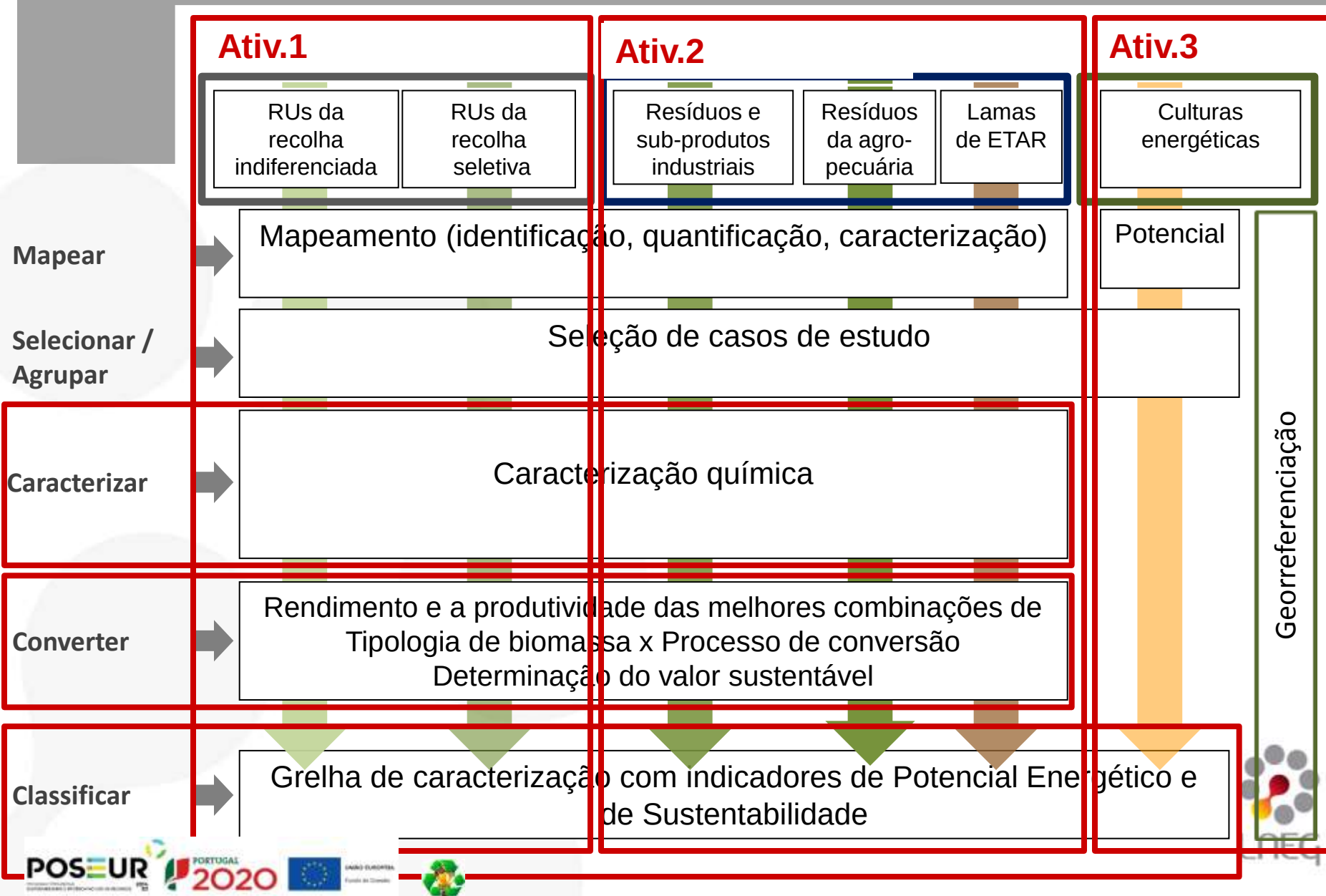
Etapas do CONVERTE

4. Definição de indicadores de potencial energético para cada tipologia de biomassa residual caracterizada e avaliação de sustentabilidade de cada solução tecnológica testada, que possam conduzir no futuro à criação de selos de potencial energético e de sustentabilidade.

Etapas do CONVERTE

5. Criação de uma base de dados georreferenciados (mapeamento) de áreas/solos com aptidão para culturas energéticas, para a cultura de microalgas e para a cultura de espécies agrícolas/silvícolas que geram resíduos com potencial interesse energético, no território de Portugal continental.







I. Potencial da fração orgânica de biomassas endógenas residuais para a produção de energia: apresentação dos casos de estudo

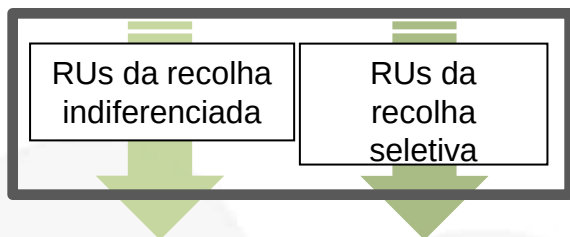


Atividade 1

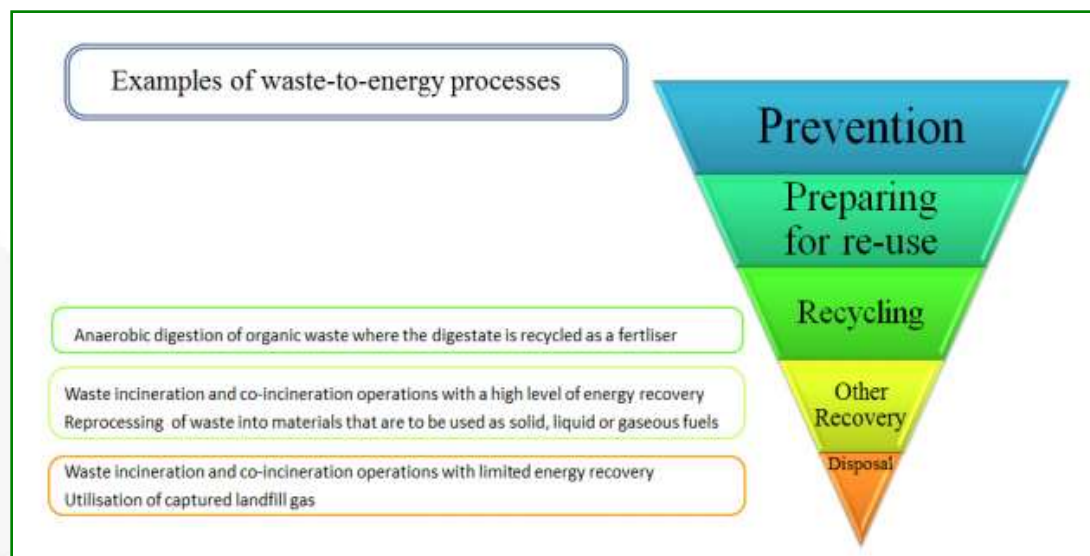
Fração orgânica de resíduos urbanos

Patrícia Moura

1. Potencial para energia da fração orgânica de resíduos urbanos



OBJETIVOS: quantificação e caracterização da fração orgânica de resíduos urbanos (RU) produzidos em Portugal continental com características de composição físico-química adequadas para o encaminhamento para a produção de energia.



The role of waste-to-energy in the circular economy, UE, 2017



1. Potencial para energia da fração orgânica de resíduos urbanos

(Relat. Anual de Resíduos Urbanos 2017 (APA, 2018):

- Em 2017 foram produzidos em Portugal aprox. 5 M toneladas de RU

Situação em Portugal

- ☐ Valorização orgânica dos resíduos urbanos biodegradáveis (RUB) por compostagem
- ☐ Digestão anaeróbia e aproveitamento energético do biogás
- ☐ Aterro

- Em 2017 a percentagem de RUB depositados em aterro foi de 43%



1. Potencial para energia da fração orgânica de resíduos urbanos

Legislação Europeia: Pacote de Economia Circular*

- A deposição de RU em aterro em 2035 deverá ser de apenas 10% dos RU produzidos
- Em 2023 todos os RUB deverão ser sujeitos a recolha seletiva



Promoção da economia circular na Europa**

Incluir a recuperação de energia a partir de resíduos e posicionamento desta etapa na hierarquia dos resíduos



* adotado pela Comissão Europeia em dezembro de 2015

** *The role of waste-to-energy in the circular economy*,
Relatório UE 2017.

1. Potencial para energia da fração orgânica de resíduos urbanos

Tecnologias / Processos com maior potencial para otimizar os *outputs* de conversão de resíduos em energia

- aumentar a percentagem de **recolha seletiva**,
- utilizar os resíduos biodegradáveis para **digestão anaeróbia**,
- melhorar a eficiência dos sistemas de recolha e tratamento de **óleos alimentares usados**,
- utilizar as **tecnologias de conversão em energia** com eficiência mais elevada.

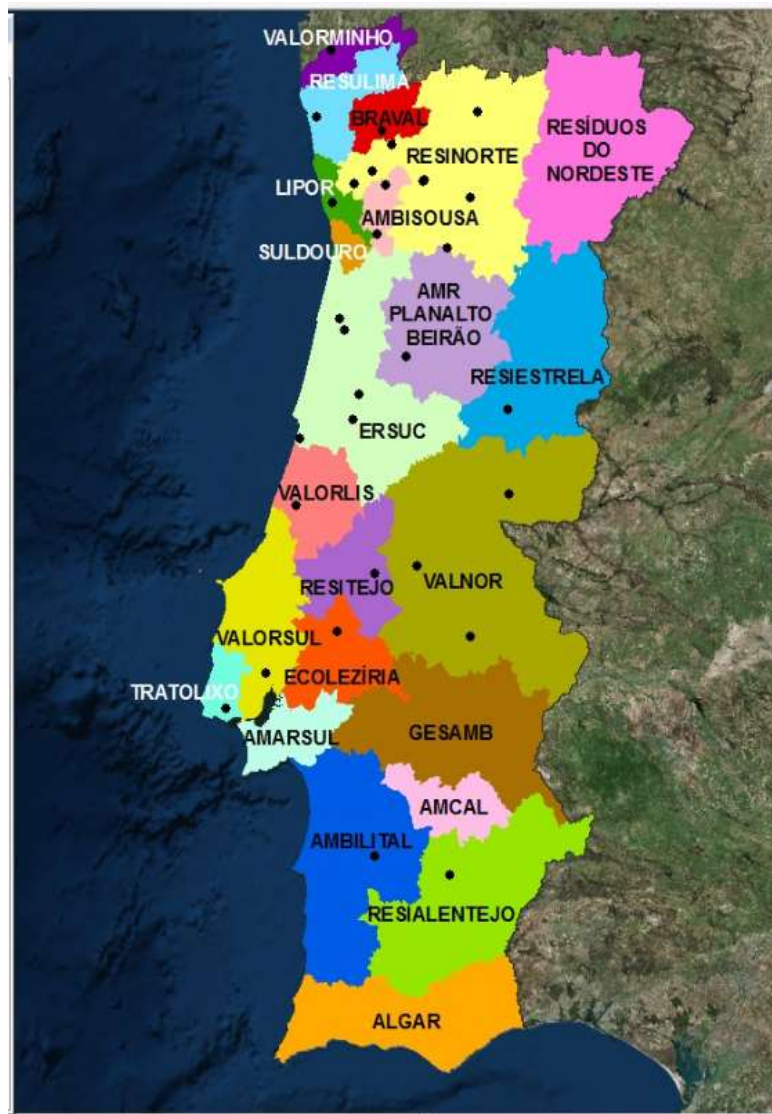


1. Potencial para energia da fração orgânica de resíduos urbanos

Quantidades geradas

Localização geográfica Caracterização dos fluxos

- Relatórios e planos de ação dos Sistemas de Gestão de Resíduos Urbanos (SGRU)
- Fichas dos SGRU e fluxogramas; Relatórios anuais de RU, Agência Portuguesa do Ambiente (APA)
- Relatórios anuais da Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos (ERSAR)
- Estatísticas do Ambiente e Resíduos, Instituto Nacional de Estatística (INE)



Apuramento dos quantitativos de RUB para Portugal Continental

(dados relativos ao ano de 2016)

SGRU	RU processados(t)	Refugos e rejeitados TMB (t)	RU direto para aterro (t)	Rejeitados TM para aterro (t)	Estimativa: RUB direto para aterro (t)	Estimativa: RUB rejeitados TM para aterro (t)	Estimativa: total de RUB para aterro (t)
Algar	370 568	11 796	235 855	50 078	129 720	29 546	159 266
Amarsul	408 672	36 253	233 100	31 714	128 205	18 711	146 916
Ambilital	62 592	20 686	24 664		13 565		13 565
Ambisousa	131 650	-	122 901		67 596		67 596
Amcal	12 875	2 754	3 332		1 833		1 833
Braval	111 821	53 787	40 551		22 303		22 303
Ecoleziria	55 839	-	-	20 493	-	12 091	12 091
Ersuc	388 611	199 306	8 931		4 912		4 912
Gesamb	81 025	33 972	10 008		5 504		5 504
Lipor	493 243	-	4 759		2 617		2 617
Planalto Beirão	126 005	91 685	16 021	91 685	8 812	54 094	62 906
Resialentejo	44 202	15 557	12 984	10 852	7 141	6 403	13 544
Resíduos do Nordeste	56 576	28 744	1 184		651		651
Resistrela	73 542	45 397	6 867		3 777		3 777
Resinorte	353 065	128 635	162 922	3 145	89 607	1 856	91 463
Resitejo	102 206	95 459	981	32 765	540	19 331	19 871
Resulima	132 231	-	119 606		65 783		65 783
Suldouro	187 679	67 669	81 995		45 097		45 097
Tratolixo	415 101	95 966	9 243		5 084		5 084
Valnor	118 876	31 933	19 820		10 901		10 901
Valorlis	118 008	58 657	50 299		27 664		27 664
Valorminho	36 966	-	33 877		18 632		18 632
Valorsul	771 937	-	140 954		77 525		77 525
TOTAL	4 653 290	1 018 256	1 340 854	240 732	737 470	142 032	879 502

(Fontes: ERSAR-RASARP 2017; APA)

Meta de deposição de RUB em aterro

$$\text{Deposição de RUB em aterro (\%)} = \frac{(55\% \cdot \text{RU depositado diretamente em aterro} + 59\% \cdot \text{rejeitados de TM depositados em aterro})}{55\% \cdot \text{RU total}} \times 100$$

Em que:

- 55% (numerador) corresponde ao teor de RUB nos RU de recolha indiferenciada depositados em aterro, estimados com base na composição física média destes resíduos nos sistemas EGF,
- 59% corresponde ao valor de RUB dos rejeitados de TM depositados em aterro, determinado com base no balanço de massa e assumindo que 7% dos RU são recuperados,
- 55% (denominador) corresponde ao teor de RUB nos RU totais.

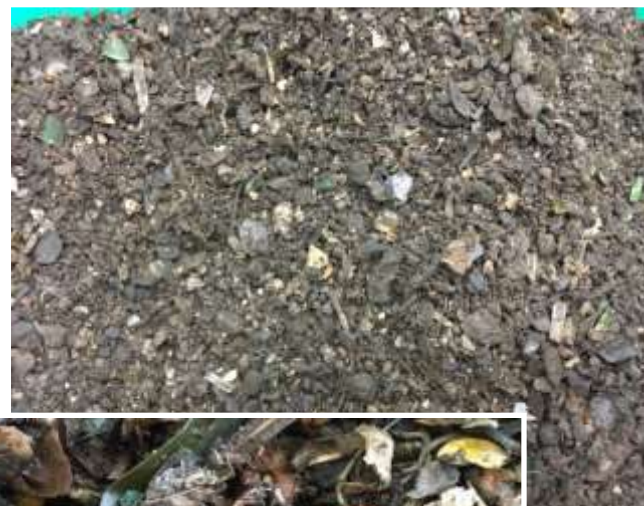
PERSU 2020



1. Potencial para energia da fração orgânica de resíduos urbanos

Seleção de casos de estudo e recolha de amostras

- Recolha seletiva de orgânicos
- Resíduos verdes
- Fração refugo para aterro, com matéria orgânica
- Fração orgânica para compostagem / composto
- Fração orgânica para digestão anaeróbia



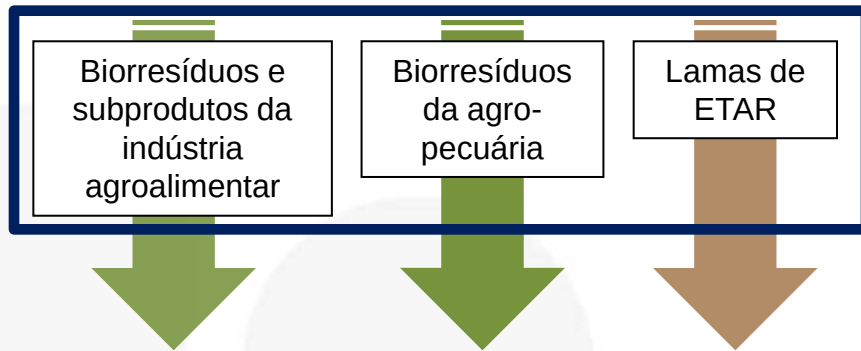


Atividade 2

Biorresíduos e subprodutos produzidos em contexto industrial

Cristina Oliveira

2. Potencial para energia de biorresíduos e subprodutos produzidos em contexto industrial



OBJETIVOS: quantificação e caracterização dos biorresíduos das indústrias dos setores agroalimentar e pecuário, e ETAR's, produzidos em Portugal continental, que permita construir uma Grelha de Classificação uniformizada, com parâmetros indicadores de composição química diferenciadores relativamente ao encaminhamento para a produção de energia.



2. Potencial para energia de biorresíduos e subprodutos produzidos em contexto industrial

Localização geográfica

Caraterização de fluxos

Quantidades geradas

- Registo de Emissões e Transferências de Poluentes (PRTR, 2013)
- Estatísticas do Ambiente e Resíduos, INE
- Relatório Anual dos Serviços de Águas e Resíduos em Portugal, ERSAR
- Inquéritos às Estações de Tratamento de Águas Residuais

Entidades não empresariais



IAPMEI
Parcerias para o Crescimento



**INSTITUTO NACIONAL
DE ESTATÍSTICA**
STATISTICS PORTUGAL



**AGÊNCIA
PORTUGUESA
DO AMBIENTE**



Portugal



**Direção-Geral de Agricultura
e Desenvolvimento Rural**

Direção Regional de Agricultura e Pescas de Lisboa e Vale do Tejo



2. Potencial para energia de biorresíduos e subprodutos produzidos em contexto industrial

Recolha e sistematização da informação

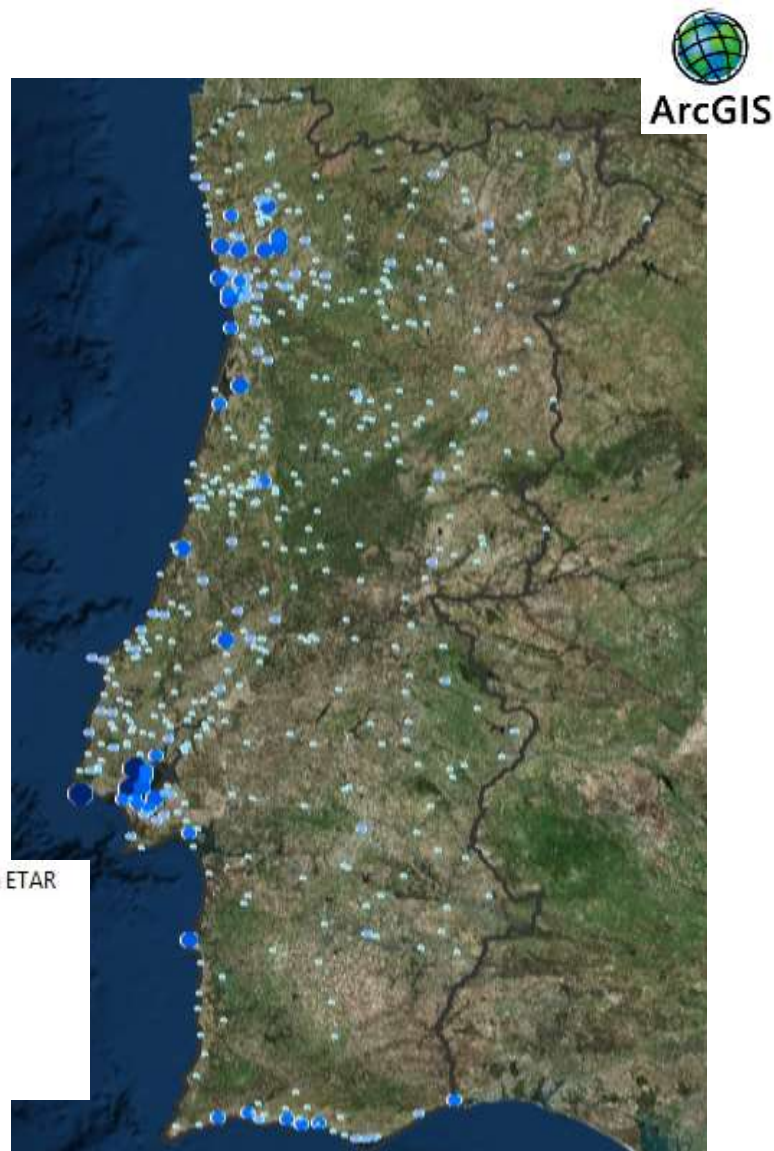
ETARs Municipais

[https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/waterbase-uwatd-urban-waste-water-treatment-directive-5,](https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/waterbase-uwatd-urban-waste-water-treatment-directive-5)

☒ Capacidade de tratamento da ETAR

Capacidade

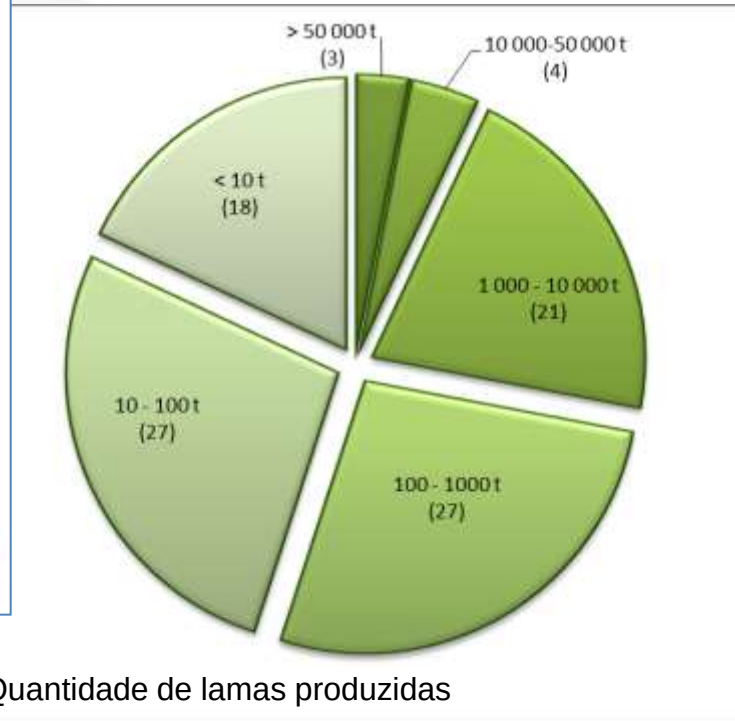
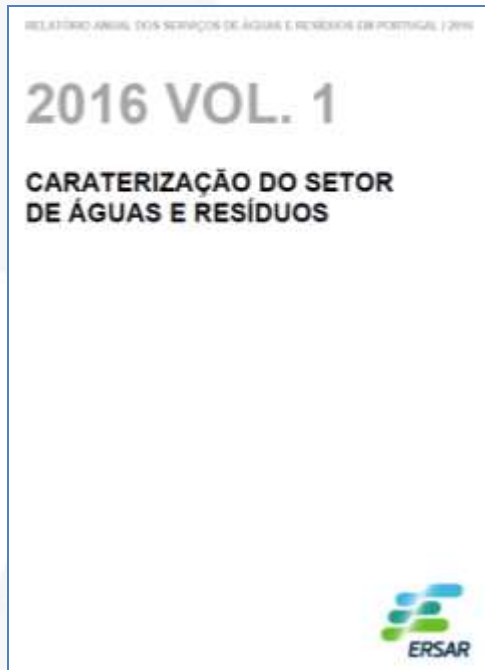
- 400 - 31500
- 31500 - 97200
- 97200 - 216000
- 216000 - 400000
- 400000 - 920000



2. Potencial para energia de biorresíduos e subprodutos produzidos em contexto industrial

Recolha e sistematização da informação

ETARs Municipais



e muitas outras....



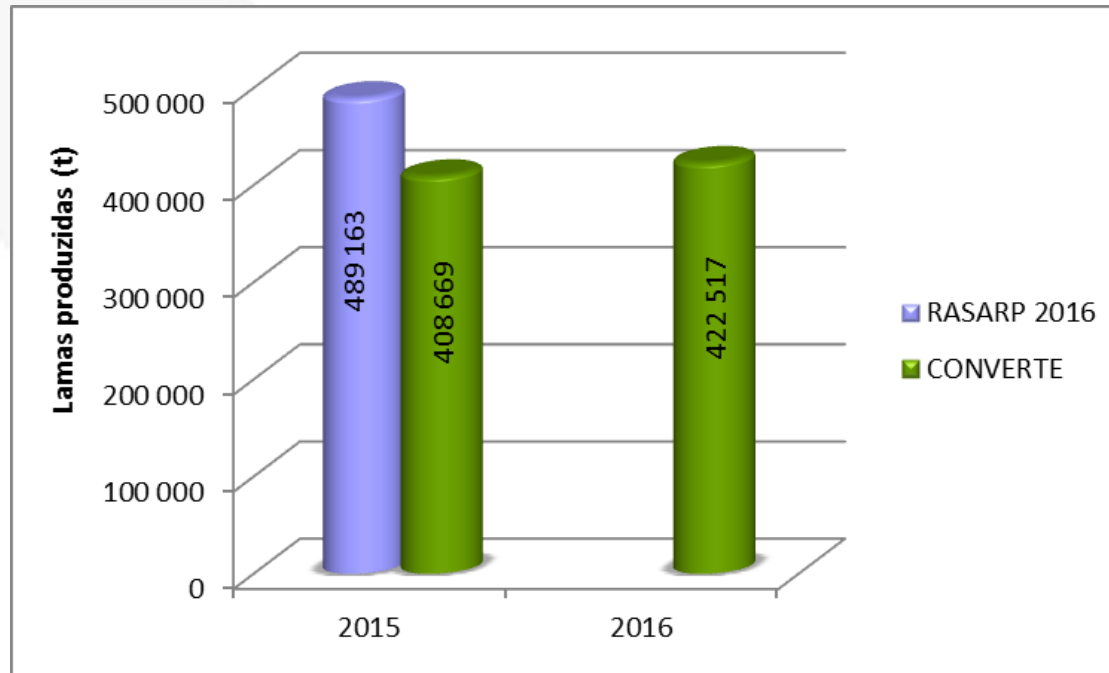
2. Potencial para energia de biorresíduos e subprodutos produzidos em contexto industrial

Recolha e sistematização da informação

ETARs Municipais

Inquéritos

- Dados de volume de lamas produzido e destino final
- Caracterização das lamas produzidas.



2. Potencial para energia de biorresíduos e subprodutos produzidos em contexto industrial

Recolha e sistematização da informação

ETARs Municipais

Inquéritos

- ❑ Dados de volume de lamas produzido e destino final
- ❑ Caracterização das lamas produzidas.

Composição das lamas produzidas:

70 a 85% de água

matéria seca com 50 a 70% de matéria orgânica

presença de N, P e alguns micronutrientes (K, Ca, Mg, S)

eventual presença de metais pesados

eventual presença bactérias, vírus, protozoários e vermes parasitas

Destino final das lamas produzidas:

Tratamento biológico por compostagem (R3)

Tratamento no solo para benefício da agricultura (valorização agrícola) (R10)

Deposição em aterro (D1)

Armazenagem para valorização (R13)

Troca de resíduos para valorização (R12)

2. Potencial para energia de biorresíduos e subprodutos produzidos em contexto industrial

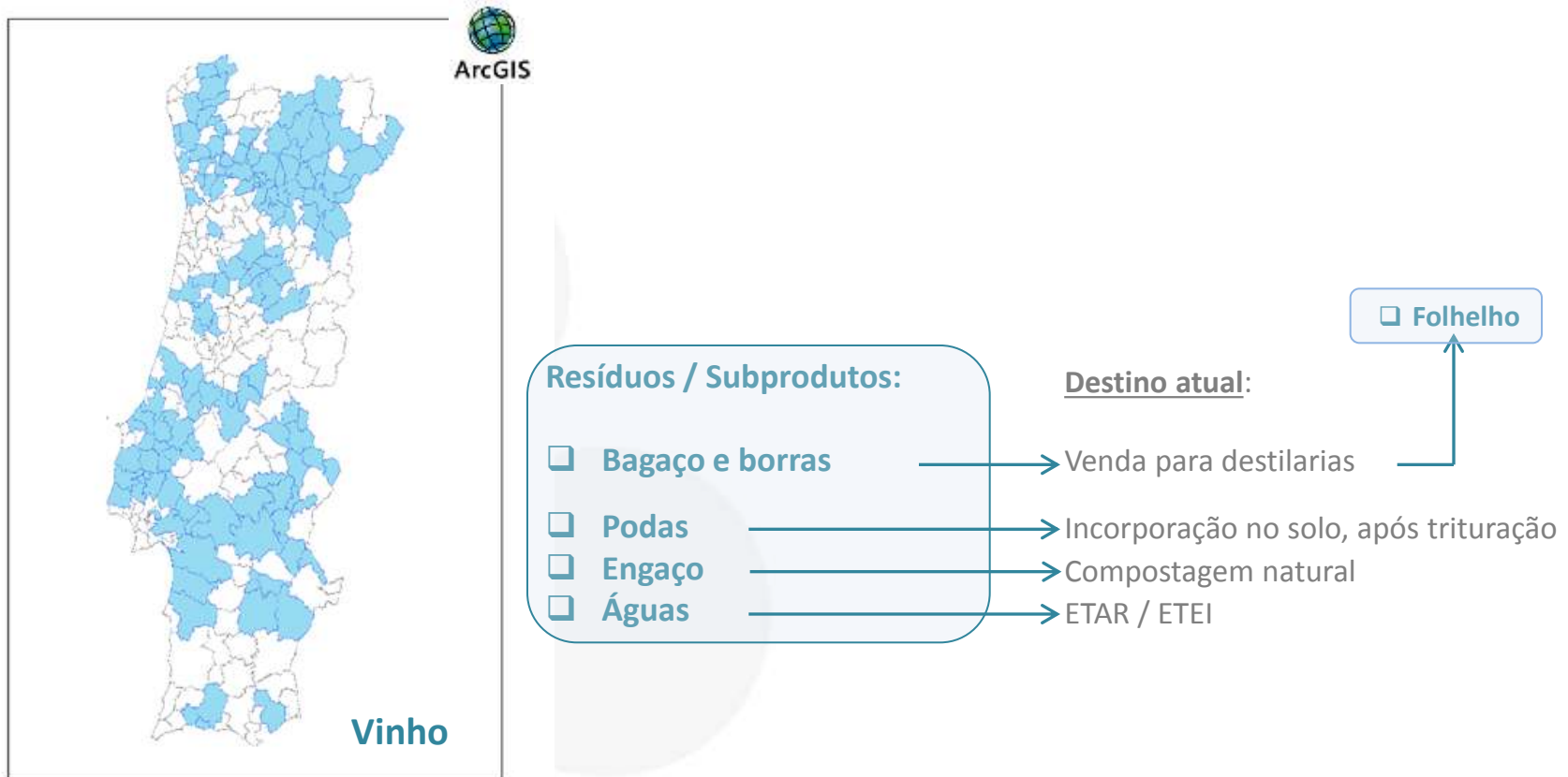
Unidades industriais agroalimentares transformadoras de recursos endógenos

CAE	Designação da atividade	Sector
10720	Fabricação de bolachas, biscoitos, tostas e pastelaria de conservação	Alimentação
10730	Fabricação de massas alimentícias, cuscuz e similares	Alimentação
10893	Fabricação de outros produtos alimentares diversos, n.e.	Alimentação
10612	Descasque, branqueamento e glaciagem de arroz	Arroz
10412	Produção de azeite	Azeite (lagares)
10110	Abate de gado (produção de carne)	Carne
10120	Abate de aves (produção de carne)	Carne
10130	Fabricação de produtos à base de carne	Carne
10411	Produção de óleos e gorduras animais brutos.	Carne
10320	Fabricação de sumos de frutas e de produtos hortícolas	F & Hª
10391	Congelação de frutos e de produtos hortícolas	F & Hª
10392	Secagem e desidratação de frutos e produtos hortícolas	F & Hª
10393	Fabricação de doces, compotas, geleias e marmelada	F & Hª
10394	Descasque e transformação de frutos de casca rija comestíveis	F & Hª
10395	Preparação e conservação de frutos e produtos hortícolas por processos, n.e.	F & Hª
10510	Indústrias do leite e derivados	Laticínios
10520	Fabricação de gelados e sorvetes	Laticínios
10413	Produção de óleos vegetais brutos (exceto Azeite)	Óleos
10414	Refinação de azeite, óleos e gorduras	Óleos
10420	Fabricação de margarinas e de gorduras alimentares similares	Óleos
11011	Fabricação de aguardentes preparadas	Outras bebidas alcoólicas
11012	Fabricação de aguardentes não preparadas	Outras bebidas alcoólicas
11013	Produção de licores e de outras bebidas destiladas	Outras bebidas alcoólicas
11030	Fabricação de cidra e outras bebidas fermentadas de frutos.	Outras bebidas alcoólicas
11040	Fabricação de vermouths e de outras bebidas fermentadas não destiladas.	Outras bebidas alcoólicas
11021	Produção de vinhos comuns e licorosos	Vinho
11022	Produção de vinhos espumantes e espumosos	Vinho

Códigos CAE – Rev. 3 relevantes para a caracterização de atividades dos subsectores agroalimentares portugueses considerados no âmbito do projeto

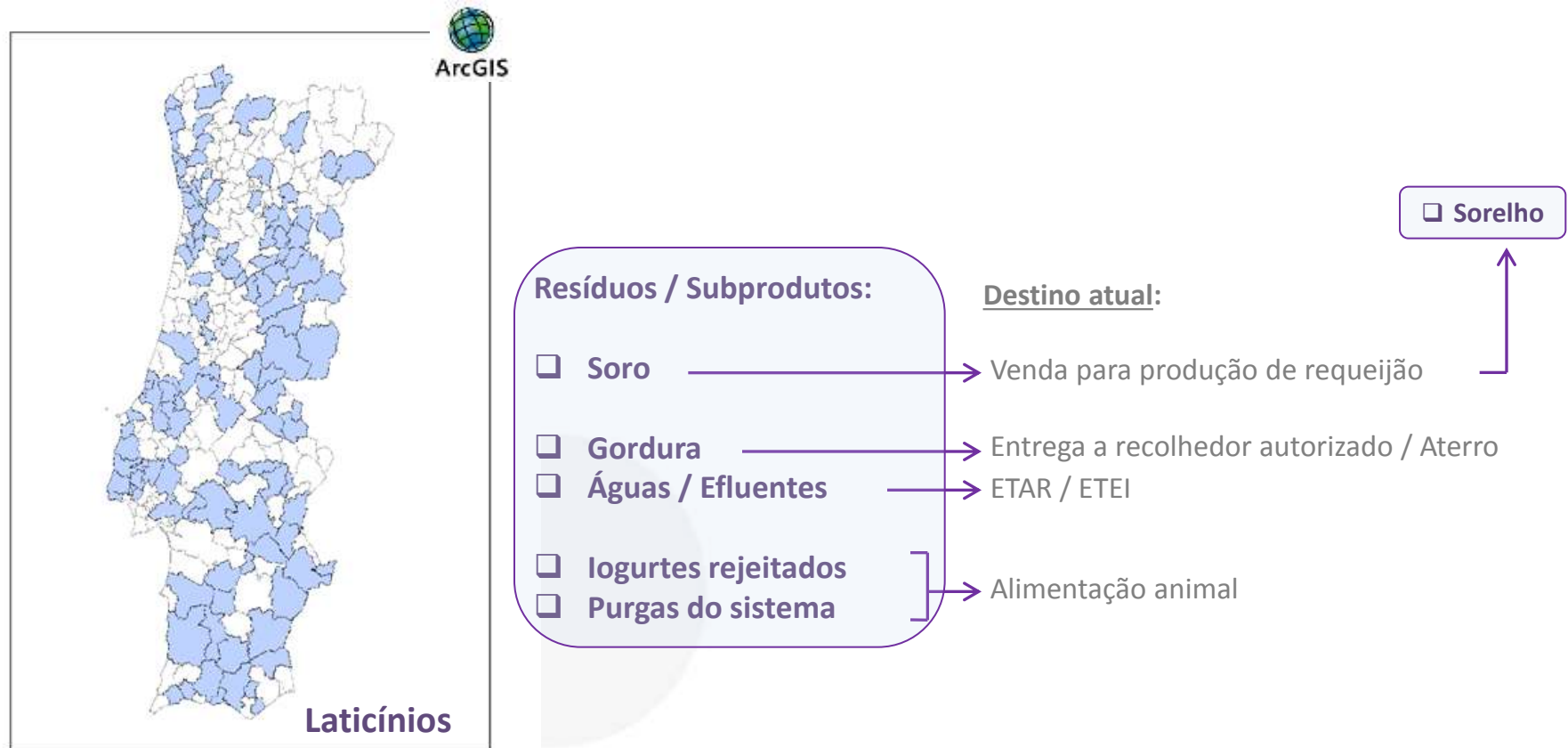
2. Potencial para energia de biorresíduos e subprodutos produzidos em contexto industrial

Unidades industriais agroalimentares transformadoras de recursos endógenos



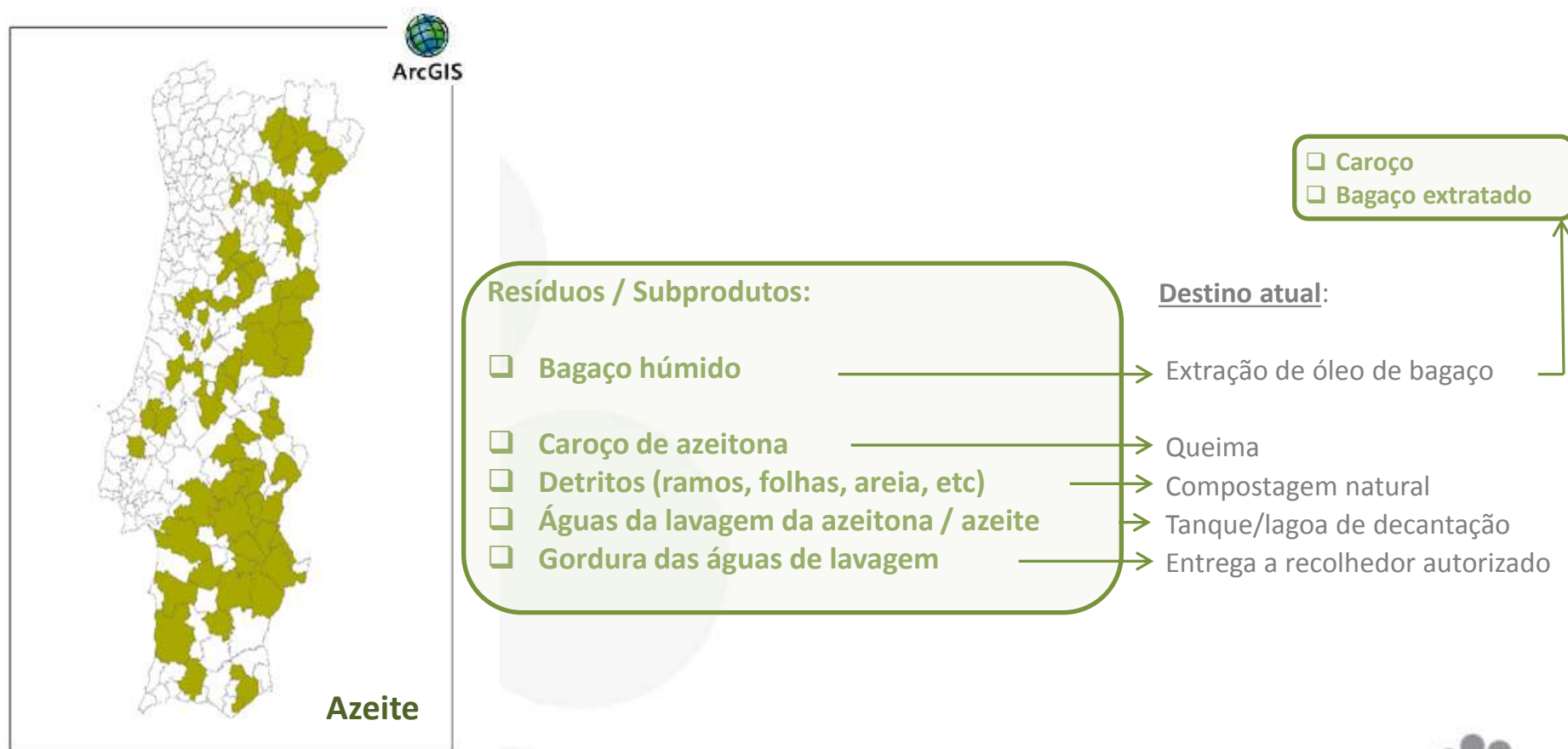
2. Potencial para energia de biorresíduos e subprodutos produzidos em contexto industrial

Unidades industriais agroalimentares transformadoras de recursos endógenos



2. Potencial para energia de biorresíduos e subprodutos produzidos em contexto industrial

Unidades industriais agroalimentares transformadoras de recursos endógenos



2. Potencial para energia de biorresíduos e subprodutos produzidos em contexto industrial

Unidades industriais agroalimentares transformadoras de recursos endógenos

Carnes

Resíduos / Subprodutos:

- ☐ Farinhas
- ☐ Ossos e sangue
- ☐ Penas e gorduras



Frutas e legumes

Resíduos / Subprodutos:

- ☐ Efluentes líquidos / Águas
- ☐ Repiso de tomate
- ☐ Casca e pele de castanha

Arroz

Subprodutos:

- ☐ Casca de arroz
- ☐ Farelo e sêmea de arroz
- ☐ Verdetes



2. Potencial para energia de biorresíduos e subprodutos produzidos em contexto industrial

Unidades industriais agroalimentares transformadoras de recursos endógenos

Dados de reporte de transferências de resíduos (>2 t/ano para resíduos perigosos e > 2000 t/ano para resíduos não perigosos) em diferentes ramos do setor agroalimentar, em Portugal Continental

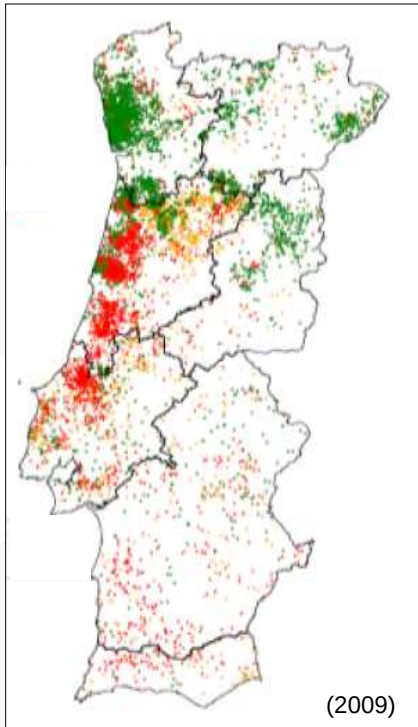
Setor	Área	Nº instalações	Resíduos Perigosos (t)	Resíduos Não-perigosos (t)	Destino
Alimentar e bebidas	Matérias-primas animais	3	11,2	2910	Valorização
			17,6	18	Eliminação
	Matérias-primas vegetais	19	290	46940	Valorização
			174	2490	Eliminação
	Matadouros	9	31,9	0	Valorização
			26,2	23710	Eliminação
	Leite	5	31,2	29,6	Valorização
			26,3	14800	Eliminação

Fonte: PRTR, 2013



2. Potencial para energia de biorresíduos e subprodutos produzidos em contexto industrial

Unidades agropecuárias



(2009)

- 1 Expl. especializada em Bovinos de leite
- 1 Expl. especializada em Suínos
- 1 Expl. especializada em Aves

Dados de reporte de transferências de resíduos perigosos (>2 t/ano) no setor da produção animal, em Portugal Continental

Setor	Área	Nº instalações	Resíduos Perigosos (t)	Destino
Produção Animal	Suinicultura	1	3,1	Valorização
			0,32	Eliminação
	Avicultura	4	13,0	Valorização
			9,6	Eliminação

Fonte: PRTR, 2013

Bovinos, ovinos e caprinos ➡ produção de resíduos não centralizada, pelo que a sua contabilização não é efetuada.



2. Potencial para energia de biorresíduos e subprodutos produzidos em contexto industrial

Setor da Pasta de Papel

Resíduos

Destino atual:

Centrais de cogeração localizadas no local de processamento das MP

ETEIs --- Lamas (elevado conteúdo de inertes)

Dados de reporte de transferências de resíduos (>2 t/ano para resíduos perigosos e > 2000 t/ano para resíduos não perigosos) no setor da pasta de papel

Setor	Área	Nº instalações	Resíduos Perigosos (t)	Resíduos Não-perigosos (t)	Destino
Papel e madeira	Pasta de papel	7	526	581920	Valorização
			282	74430	Eliminação
	Papel e cartão	12	108,3	17044	Valorização
			85,4	3256	Eliminação

Fonte: PRTR, 2013



2. Potencial para energia de biorresíduos e subprodutos produzidos em contexto industrial

Seleção de casos de estudo e recolha de amostras

❖ Lamas de ETAR



- ❖ Resíduos sólidos
- ❖ Resíduos com gordura
- ❖ Efluentes líquidos
- ❖ Lamas de ETAR

