

# (RE)PENSAR O ECOVALOR DAS EMBALAGENS

Aspetos Sociais, Económicos e Ambientais

5 de Março de 2014

Auditório da Biblioteca da FCT-UNL, Caparica



## Projeto PoVeRE - Política Verde para os Resíduos de Embalagens

Rita Ribeiro, Graça Martinho, Ana Pires, Mafalda Mota, Luís Teixeira

Financiado pela SPV

# Objetivos da apresentação

- Projecto PoVeRE
- Metodologia de cálculo do valor ponto verde (or ecovalor) diferenciado para embalagens
- Ferramenta pericial
- Impacte para os stakeholders

# Projeto PoVeRE

- A problemática:
  - Responsabilidade Alargada do Produtor não conseguiu fomentar a prevenção dos resíduos de embalagens nem tornar a embalagem mais sustentável (EC, 2012)
  - PERSU 2020 prevê introduzir uma componente variável no ecovalor em função do eco-design e redução de material de embalagem

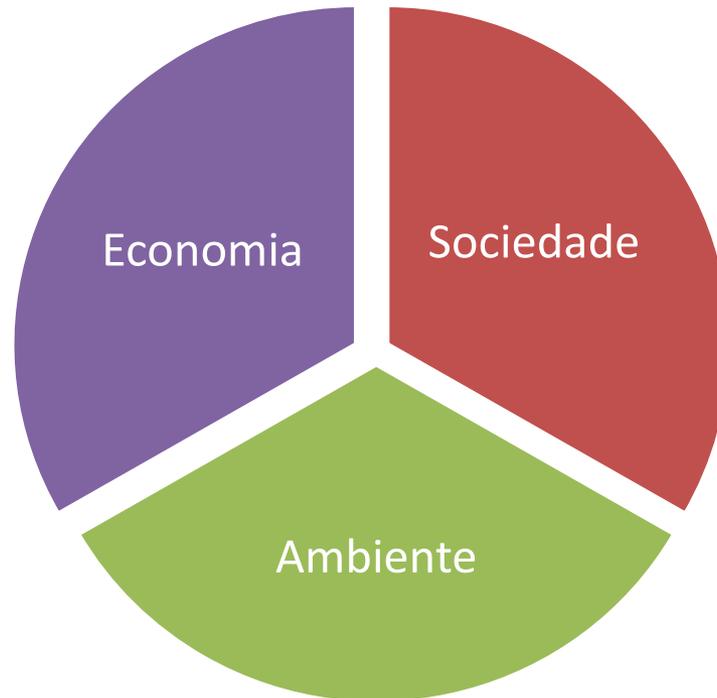
Fonte: EC, 2012. Use of economic instruments and waste management performances. Disponível em: [http://ec.europa.eu/environment/waste/pdf/final\\_report\\_10042012.pdf](http://ec.europa.eu/environment/waste/pdf/final_report_10042012.pdf)

# Projeto PoVeRE

- O desafio e o objectivo:
  - criação de uma metodologia de cálculo para diferenciar o VPV, que considere a sustentabilidade da gestão das embalagens e dos resíduos de embalagens
  - desenvolver uma ferramenta de cálculo do VPV sustentável pericial
  - caso de estudo: embalagens de plástico (PET, PEAD, PEBD, EPS, PS, PP, PVC, laminados) geridas pelo SIGRE da SPV

# Diferenciar o VPV? Como?

- Diferenciar pela sustentabilidade



- Como integrar todas as vertentes?

# A solução: análise multicritério

- **Análise multicritério:**
  - É um método de apoio à decisão que permite determinar a preferência de entre várias alternativas, segundo diversos critérios
  - Muito utilizada quando se pretende tomar uma decisão onde o critério económico não é suficiente, ou os critérios ambientais e sociais não podem ser traduzidos em termos económicos ou os critérios são conflituosos

Fonte: United Nations, 2013. Compendium on methods and tools to evaluate impacts of, and vulnerability and adaptation to climate change. Disponível em:  
[http://unfccc.int/adaptation/nairobi\\_work\\_programme/knowledge\\_resources\\_and\\_publications/items/5440.php](http://unfccc.int/adaptation/nairobi_work_programme/knowledge_resources_and_publications/items/5440.php)

# Análise multicritério

- Exemplo: que carro escolher se quero o mais barato e com maior tempo de vida, dando mais importância ao custo?

	Alternativas		
Critérios	Carro 1	Carro 2	Carro 3
Preço (€1000)	40	36	30
Tempo de vida (anos)	12	9	6

Utilizando a análise multicritério:

Critérios	Carro 1	Carro 2	Carro 3
Resultados	0,2602	0,7378	0,7398
Ranking	3	2	1

O melhor carro será o carro 3

# Análise multicritério

- O mesmo raciocínio pode ser aplicado para diferenciar o VPV
  - Alternativas:
    - as embalagens de plástico existentes no mercado e a embalagem colocada pelo embalador
  - Critérios:
    - Aspectos ambientais: análise do ciclo de vida por tipo de embalagem
    - Aspectos sociais: presença/ausência de informação ambiental

# Critérios utilizados

<b>Critérios ambientais</b>	Depleção dos recursos abióticos (kg Sb eq.)
	Acidificação (kg SO <sub>2</sub> eq.)
	Eutrofização (kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> eq.)
	Aquecimento global (kg CO <sub>2</sub> eq.)
	Toxicidade humana (kg DCB eq.)
	Oxidação fotoquímica (kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> eq.)
	Incorporação de material reciclado (%)
<b>Critérios sociais</b>	Símbolo do ecoponto (S/N)
	Teor de material reciclado (S/N)
	Informação sobre CO <sub>2</sub> (S/N)
	Símbolo do contentor do lixo (S/N)
	Ausência de informação (S/N)

# Importância dos critérios

- Como ponderar os critérios? método escolhido para determinar pesos dos critérios:
  - *Processo hierárquico analítico (AHP)*
- Lógica:
  - O AHP ajuda a escolher e a justificar a escolha através de comparações par-a-par numa representação em árvore
  - Baseado em matemática e psicologia (Saaty, 1980)

Fonte: Saaty, T., 1980. *The Analytical Hierarchy Process*. McGraw-Hill, New York.

# Pesos dos critérios com AHP

Aspectos	Crítérios	Pesos
Ambiental	Depleção dos recursos abióticos	0,089
	Acidificação	0,088
	Eutrofização	0,086
	Aquecimento global	0,113
	Toxicidade humana	0,095
	Oxidação fotoquímica	0,085
	Teor de material reciclado	0,099
Social	Símbolo do ecoponto	0,119
	Teor de material reciclado	0,076
	Informação sobre CO <sub>2</sub>	0,076
	Símbolo do contentor do lixo	0,034
	Ausência de informação	0,040

# Análise multicritério

- Metodologia escolhida: TOPSIS (Hwang and Yoon, 1981)  
Solução de compromisso, onde a melhor solução é a que se encontra mais próxima da solução ideal e mais afastada da solução anti-ideal
- Exemplo utilização: embalagens de plástico rígido

Alternativas	PET rígido	PE rígido	PS rígido	PVC rígido	PP rígido	EPS	Embalagem do embalador
Resultado do TOPSIS	0,999	0,852	0,843	0,639	0,885	0,042	<b>0,999</b>

Fonte: Hwang, K., Yoon, C.H., 1981. *Multiple attribute decision making: methods and applications: a state-of-the-art survey*. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg.

# Diferenciar o VPV usando o resultado da análise multicritério

- Modelo de cálculo: baseado no princípio *pay-as-you-throw*
  - 1ª opção: componente sustentável a adicionar à praticada pela SPV
  - 2ª opção: componente sustentável a adicionar ou subtrair à praticada pela SPV, mediante a sustentabilidade da embalagem



Optou-se pela segunda opção, por permitir beneficiar as embalagens sustentáveis

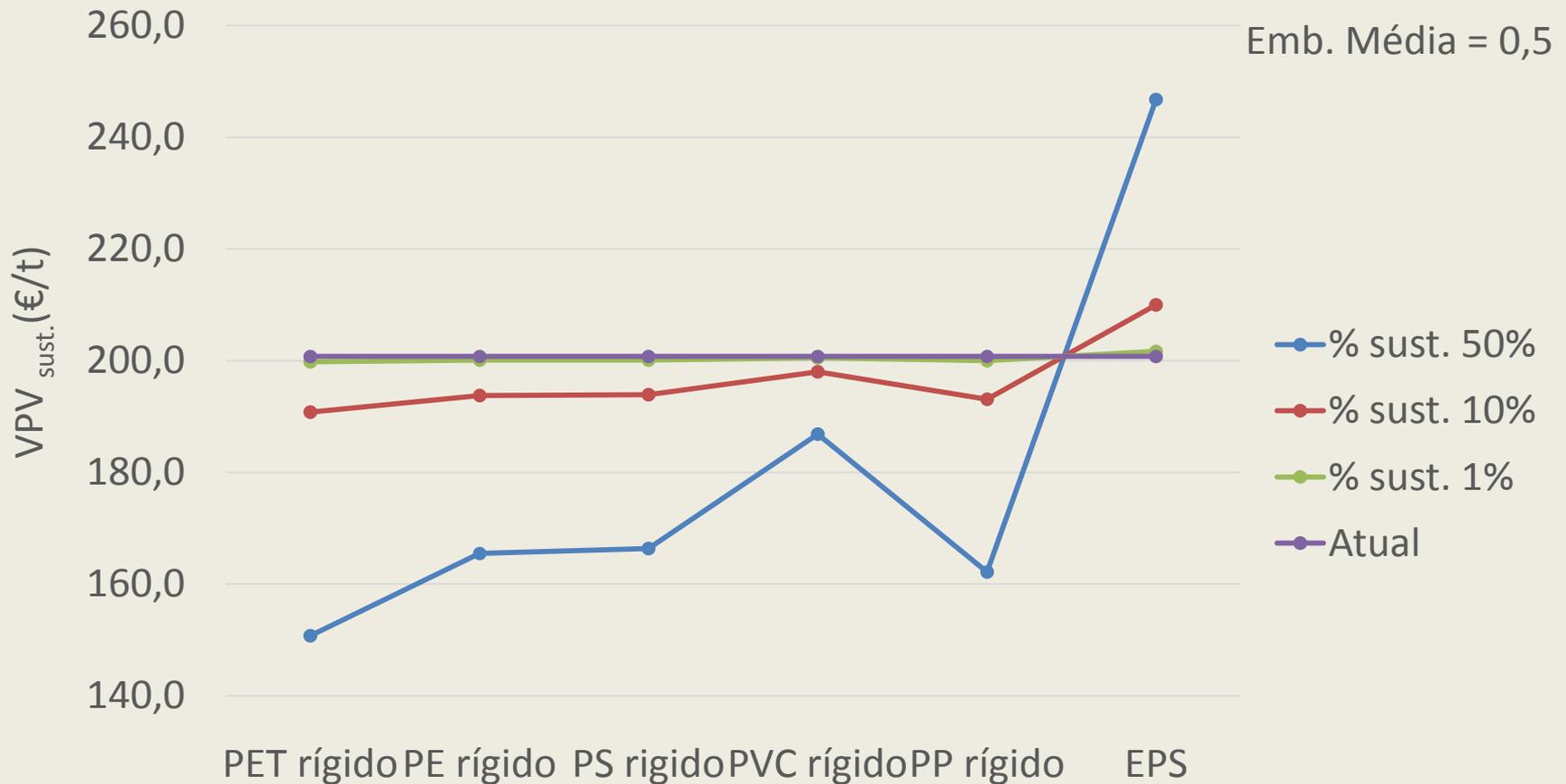
# Fórmula de cálculo do VPV diferenciado

$$\mathbf{VPV_{sust.} = VPV_{actual} - [VPV_{actual} * \% \text{ sust.} * (TOPSIS - Emb. Média)]}$$

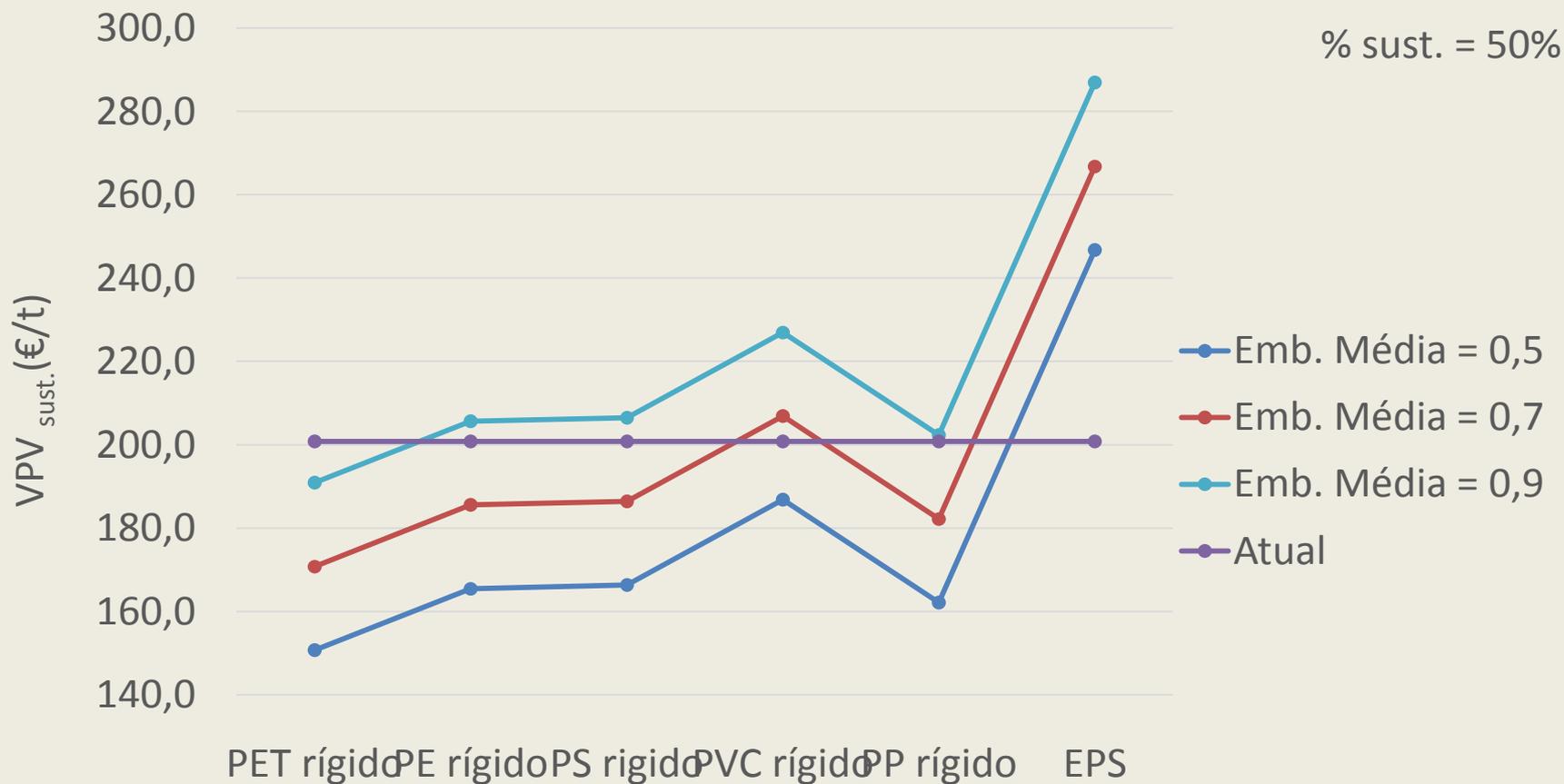
- Em que:
  - $VPV_{actual}$ : VPV praticado pela SPV  
(e.g., emb. primárias fluxo urbano rígidas = 200,8 €/t)
  - (% sust.) **percentagem da sustentabilidade** : define a importância dada à sustentabilidade
  - **Emb. Média (embalagem média)**: traduz um ponto neutro no intervalo [0 – 1] em que a embalagem não é nem beneficiada nem penalizada, pagando apenas o  $VPV_{actual}$
  - **TOPSIS**: resultado do multicritério da embalagem colocada pelo embalador

*Nota: parâmetros embalagem média e % sustent. podem ser customizados pelos decisores*

# Análise de sensibilidade: escolha da percentagem de sustentabilidade



# Análise de sensibilidade: escolha do ponto neutro da embalagem media



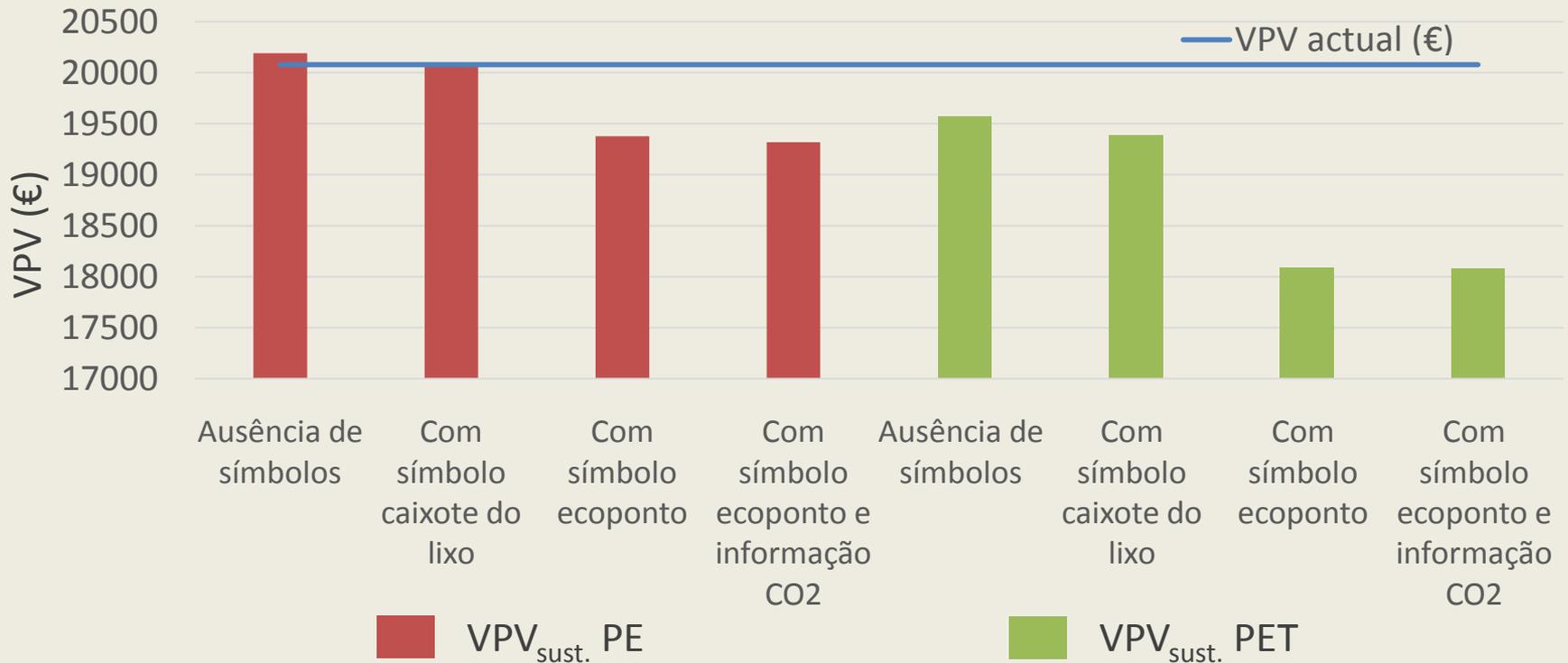
# Parametrização da fórmula de cálculo do VPV diferenciado

- Constantes escolhidas para testar a metodologia:
  - parâmetros cuja média dos valores calculados poderia resultar em valores afastados entre si

$$\mathbf{VPV_{sust.} = 200,8 - [200,8 * 0,5 * (TOPSIS - 0,8)]}$$

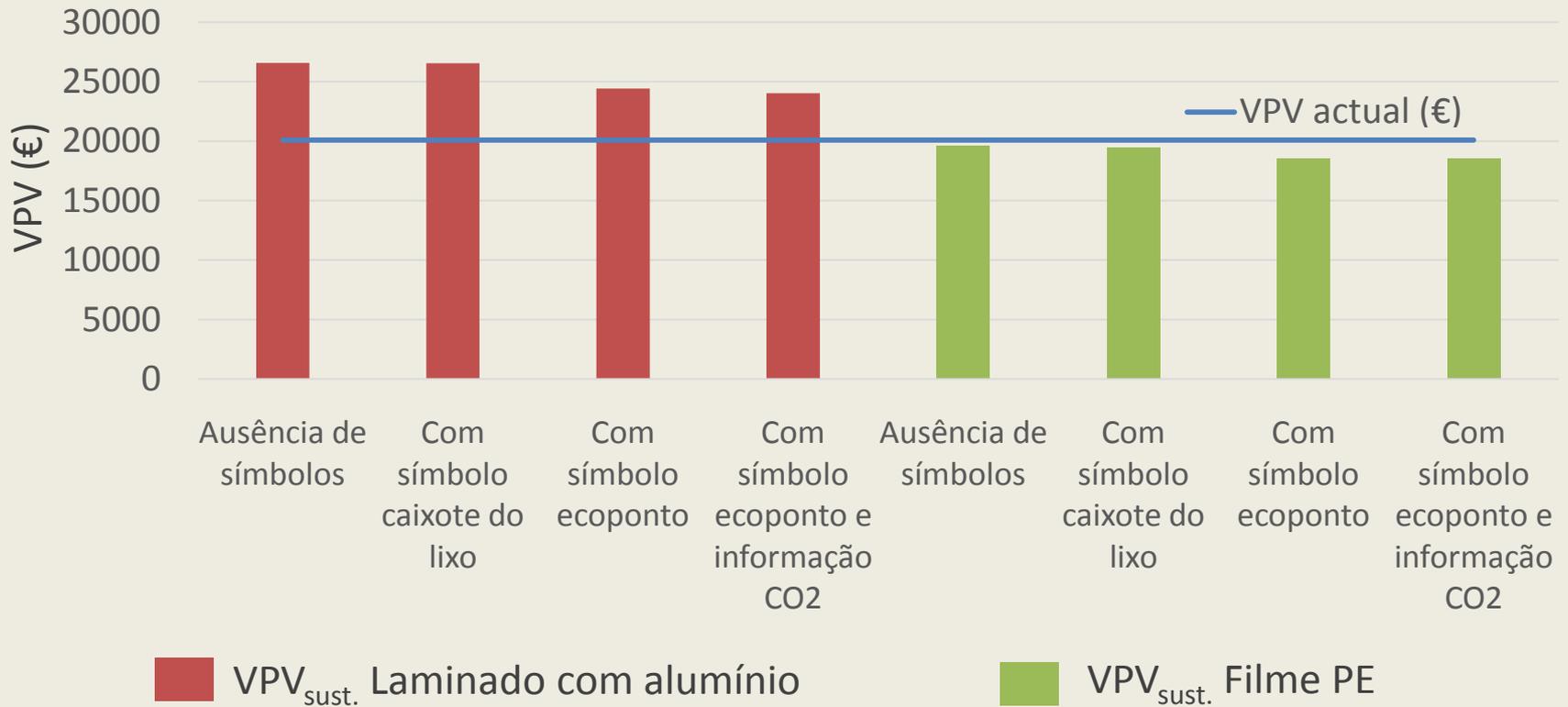
- Em que:
  - 0,5 – é a % sust. de 50%
  - 0,8 – é a Emb. Média

# Impactes para quem coloca o produto no mercado



Para 100 toneladas colocadas no mercado, a variação pode chegar a 2160 €

# Impactes para quem coloca o produto no mercado



Para 100 toneladas colocadas no mercado, a variação pode chegar a 8000 €

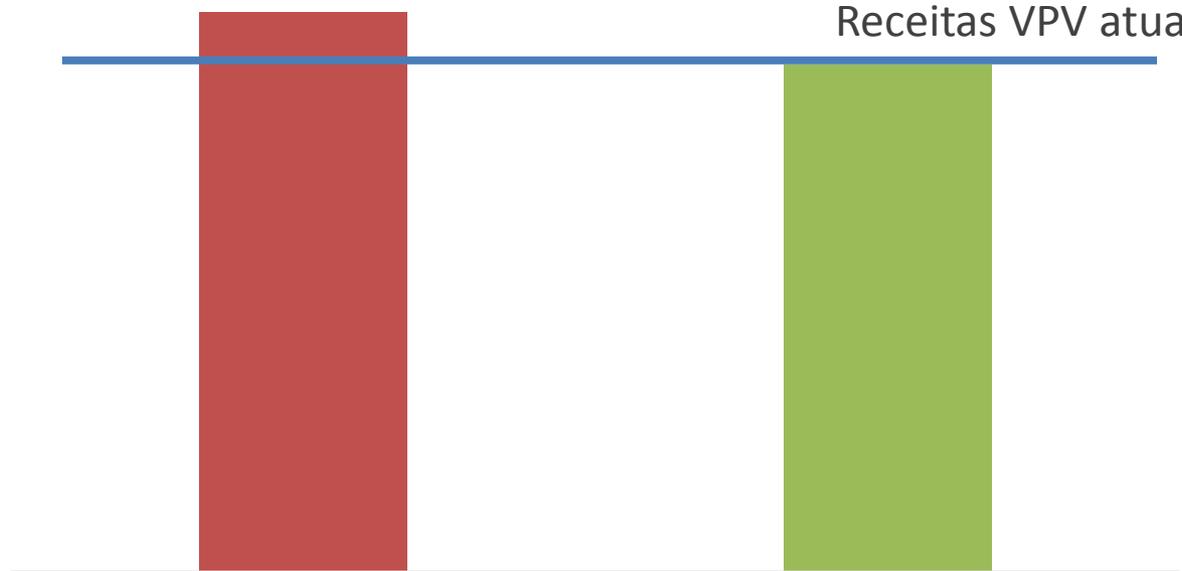
# Impactes para a SPV

Para 200 000 toneladas embalagens

Composição (%)	
Filme PE	55,1
Filme PP	7,1
Garrafas PVC	1,0
Garrafas PET	14,1
Garrafas PE	8,7
Garrafas PP	0,2
Emb. EPS	0,5
Plásticos mistos	13,3

Receitas (M€)

45  
40  
35  
30  
25  
20  
15  
10  
5  
0



Receitas pelo VPVsust.  
(c/símbolo eco ponto) %sust.  
= 50% Emb. Média = 0,8

Receitas pelo VPVsust.  
(c/símbolo eco ponto) %sust.  
= 1% Emb. Média = 0,7

# Ferramenta pericial

- Objectivo: Implementação do modelo multicritério como ferramenta pericial para determinar valores a pagar pelos produtores
  - Ferramenta web-based, com base no grafismo de preenchimento das embalagens colocadas no mercado da SPV
  - Protótipo desenvolvido em EXT JS 4.2 (Extension javascript), open source

# Conclusão

- A análise multicritério mostrou-se adequada para integrar informação para diferenciar o VPV
- A fórmula de cálculo é versátil e parametrizável , pois permite aumentar ou reduzir a diferença entre os VPV das embalagens, definir quantas são beneficiadas e quantas são penalizadas
- A fórmula de cálculo é dinâmica, permitindo a adaptação dos VPV em função das atitudes dos embaladores e das despesas anuais para manter o SIGRE em funcionamento
- A ferramenta piloto é: user friendly e semelhante à declaração anual da SPV; pode ser facilmente customizada

# Obrigada!

