

Nível de Conhecimento e Implementação da Economia Circular nas Indústrias Portuguesas de Transformação de Plásticos

Estarão as indústrias transformadoras de plásticos esclarecidas quanto aos conceitos e estratégias para proporcionar a transição dos plásticos para uma Economia Circular?

Joana I. Matos¹; Carla I. Martins¹; Ricardo Simões^{1,2}

¹ Instituto de Polímeros e Compósitos (IPC), Universidade do Minho, Guimarães

² Instituto Politécnico do Cávado e Ave (IPCA), Barcelos

Introdução

Os plásticos são considerados um dos principais geradores de resíduos da atualidade, pois são projetados, em grande parte, para seguirem uma estratégia de economia linear (produção, uso e descarte). A dificuldade em gerir o seu fim de vida leva a que uma percentagem considerável seja depositada em aterro, causando um enorme impacto ambiental, o consumo de recursos e a perda do seu valor económico.

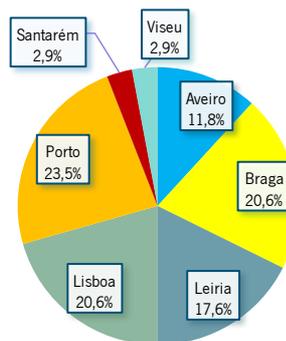
Para a sua preservação é urgente transitar para uma Economia Circular (EC). Para tal, as empresas precisam de conhecimento e ferramentas que lhes permitam aferir o nível de circularidade dos produtos, após implementação de estratégias circulares no projeto de peças e nos processos produtivos.

Para avaliar o nível de conhecimento atual e o grau de implementação dos conceitos e estratégias de EC, foi solicitado o apoio das seguintes entidades: APIP (Associação Portuguesa da Indústria de Plásticos), SWP (Smart Waste Portugal), e CENTIMFE (Centro Tecnológico da Indústria de Moldes, Ferramentas Especiais e Plásticos) para a distribuição de um inquérito de 25 questões, via

email, às empresas Portuguesas suas associadas. O inquérito realizou-se no período de Junho a Novembro de 2021, sendo o seu resultado e análise apresentados neste artigo.

Caracterização da Amostra Empresarial Inquirida

A amostra empresarial que demonstrou interesse em participar no inquérito (32 empresas) são PME (85%) ou macro empresas (15%), criadas maioritariamente a partir da década de 90 (60%) e sediadas na região norte (44%), centro (32%), e área metropolitana de Lisboa (21%).



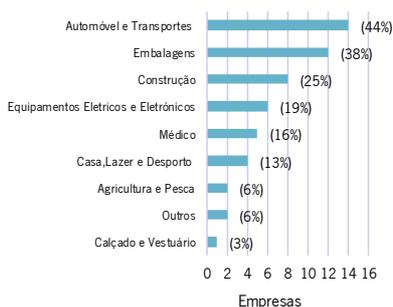
//Fig. 1: Distribuição geográfica das empresas.

O setor automóvel e dos transportes é o sector de atividade mais frequente entre as empresas

Comentado [CIMI]: Ricardo, acho que deves estar afeto ao IPC.

Comentado [RJFS2R1]: ok

inquiridas (44%), seguindo-se o sector da embalagem (38%) e da construção (25%), como se pode verificar pela análise da Fig.2, sendo que a maioria das empresas inquiridas apresentam mais do que um setor de atividade em simultâneo.

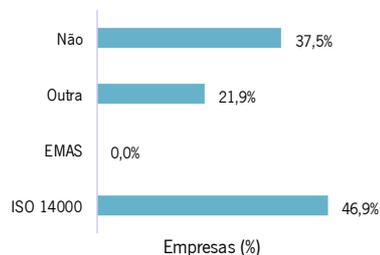


//Fig.2: Setores de atividade das empresas.

Economia Circular

Das empresas transformadoras de plástico questionadas, 97% (todas à exceção de uma) afirmou ter conhecimento do conceito de EC e quando questionadas sobre o quão importante é a implementação deste conceito na sua empresa, 84% respondeu ser muito ou extremamente importante, sendo que nenhuma empresa o achou irrelevante.

Mais de metade das empresas inquiridas têm certificado ambiental de sustentabilidade (62,5%), sendo que das empresas com certificado, 47% são certificadas relativamente à norma ISO 14000 (ver Fig.3) e cerca de 6% das empresas afirma ter outra certificação para além desta.



//Fig.3: Existência de certificado ambiental de sustentabilidade nas empresas.

Estratégias para a Economia Circular

Face às respostas obtidas sobre a implementação de estratégias de EC nos produtos produzidos pela empresa (Fig.4), conclui-se que a maioria das empresas inquiridas já projeta os seus produtos tendo em consideração a sua gestão em fim de vida (75%) e aplica critérios ambientais para a redução do consumo de recursos, como água, energia e matérias-primas (91%).

Quando questionadas sobre a introdução de matérias-primas recicladas nos seus produtos, mais de 84% das empresas inquiridas afirmou já usar matéria-prima reciclada para produzir novos produtos, sendo o reciclado (Fig.5) maioritariamente proveniente de resíduos internos (48,1%), resultantes dos processos produtivos da empresa.

Comentado [CIM3]: Não consigo chegar a este valor, através do gráfico apresentado!

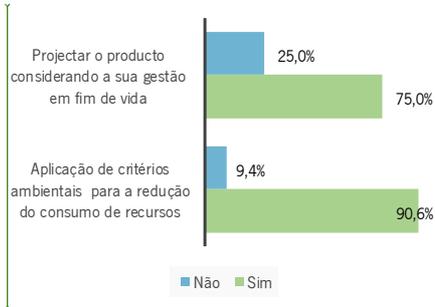
Comentado [JM4R3]: Se fizermos 100% menos a quantidade de empresas que reponderam que não tinham certificado dá este valor, tinha colocado 63% por que a percentagem exata é de 62,5%

Comentado [CIM7]: Colocar as letras iguais à da Figura seguinte, isto é, não ser tudo em letra maiúscula.

Comentado [CIM5]: Não consigo chegar a este valor, através do gráfico apresentado!

Comentado [JM6R5]: Se aos 62,5 subtraímos as empresas que responderam que tinham a ISO14000 e outras temos um excesso de 6,3% e esta percentagem equivale à quantidade de empresas que responderam que tinham para além da iso14000 outra.

Nível de Conhecimento e Interiorização da Economia Circular nas Indústrias Portuguesas de Transformação de Plásticos



//Fig. 4: Implementação de estratégias da Economia Circular no design do produto atendendo ao fim de vida e redução de consumo de recursos



//Fig. 5: Proveniência da matéria-prima reciclada utilizada na produção de peças novas na empresa.

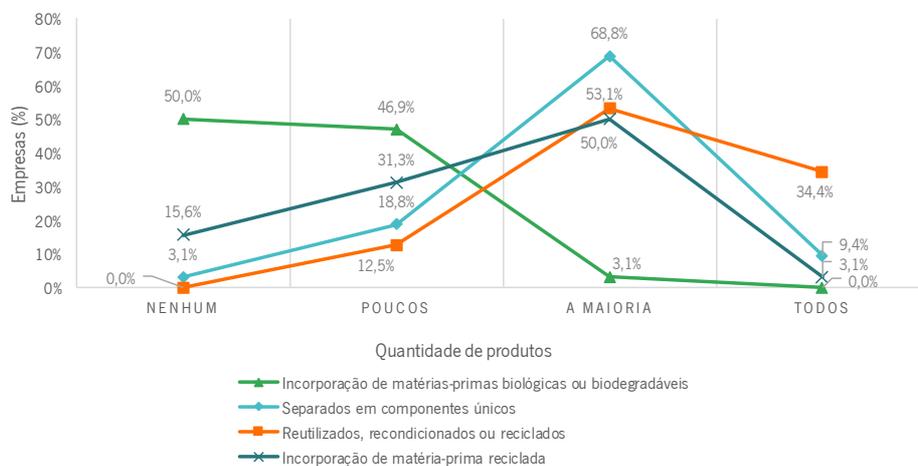
No entanto, somente em cerca de 53% das empresas é que a introdução de matérias-primas recicladas é prática recorrente na produção da maioria ou de todos os seus produtos. Quando questionadas sobre a quantidade de produtos

produzidos que incorporam matérias-primas biológicas ou biodegradáveis, somente 3,1% das empresas inquiridas afirma incorporar tais materiais poliméricos na maioria dos seus produtos (Fig.6). Relativamente ao tratamento dos produtos em fim de vida, 78% das empresas afirma que a maioria ou todos os seus produtos podem ser separados em componentes únicos, e 87% afirma que estes podem ser reutilizados, reconicionados ou reciclados. Quando questionados sobre o quão importante é para a empresa que os seus fornecedores apliquem estratégias de EC nas suas cadeias de abastecimento, conclui-se que 75% das empresas considera-o muito ou extremamente importante.

Circularidade

O conceito de circularidade é ainda bastante recente, no entanto é extremamente importante para a implementação da EC no setor dos plásticos. Quando questionadas sobre o conceito de circularidade, 97% das empresas inquiridas (todas à exceção de uma) afirma já ter conhecimento deste conceito e somente 6,3% acha a implementação deste conceito nos seus produtos pouco importante.

Comentado [RJFS8R7]: concordo



//Fig. 6 Aplicação das estratégias da economia circular nos produtos produzidos pelas empresas.

Comentado [CIM9]: Colocar os títulos dos eixos em letras minúsculas

Comentado [RJFS10R9]: concordo

Indicadores de Circularidade

Os indicadores de circularidade são uma ferramenta importante para aferir a evolução da implementação das estratégias da EC ao nível de uma empresa e dos seus produtos. Em resposta ao inquérito, mais de 69% das empresas afirma ter conhecimento no conceito de indicador de circularidade, no entanto, somente 19% já utilizou tais indicadores para aferir a circularidade dos seus produtos (apesar de mais de 65% achar muito ou extremamente importante o uso destes indicadores na empresa).

Concluiu-se o inquérito questionando as empresas se o cálculo de indicadores de circularidade deveriam integrar o processo de controlo de qualidade das suas empresas, ao qual mais de 66% respondeu que sim. No entanto cerca de 33% das empresas acha esta medida desnecessária.

Correlações

De forma a avaliar as possíveis correlações, as respostas foram transformadas em 19 variáveis ordinais de ordem crescente, introduzindo-as em seguida no software de análise estatística SPSS. Posteriormente, identificaram-se as correlações existentes através do teste de correlação de Spearman, para um intervalo de significância (α) nunca superior a 5%.

Levado a cabo o procedimento anterior foram identificadas 32 correlações entre as diferentes variáveis estudadas, sendo que destas, somente 5 são consideradas correlações fortes. Todas estas são correlações positivas e apresentam um coeficiente de correlação de Spearman (ρ) superior a 0.6 para um intervalo de confiança de 99%. A análise destas correlações fortes, ilustrada na Fig.7, permitiu concluir que quanto maior a importância depositada pela empresa na implementação da circularidade mais importante é para esta que os

seus fornecedores apliquem estratégias da EC nas suas cadeias de abastecimento, e por consequência maior o número de produtos que incorporam matérias-primas recicladas. Para além disto, quanto mais importante é para as empresas que os seus fornecedores implementem estratégias da EC, mais útil é para a empresa a implementação de indicadores de circularidade. Por último, quanto mais importante é para a empresa a implementação da EC, mais importante é para esta a implementação da circularidade.

De entre as correlações moderadas positivas identificadas são de salientar as ilustradas na Fig.8. Assim, quanto maior for a quantidade de produtos da empresa capazes de serem separados em componentes únicos, maior é a quantidade de produtos produzidos pela empresa que podem ser reutilizados, reconicionados ou reciclados, pois mais facilmente os seus componentes e materiais poderão ser separados e assim maior será a eficiência dos processos de reutilização, reconicionamento e reciclagem.

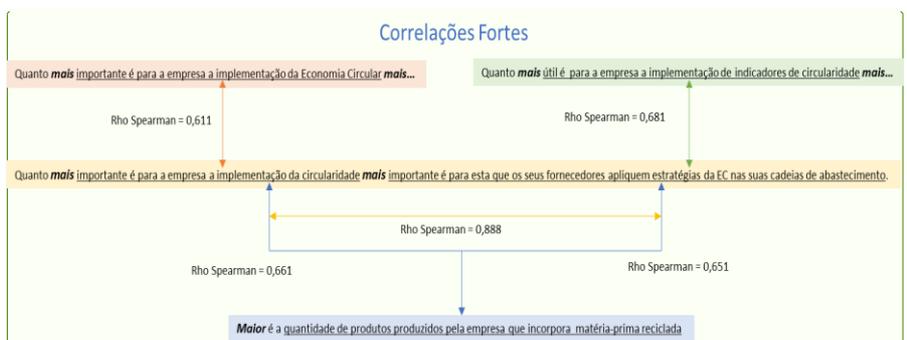


Fig.7: Esquema ilustrativo das correlações fortes identificadas entre as variáveis em estudo no inquérito.

Se a empresa tem o hábito de projetar atendendo à gestão em fim de vida do produto, já é importante para a empresa a implementação da circularidade sendo maior a probabilidade de incorporar matérias primas recicladas. Para estas é também mais útil a implementação de indicadores de circularidade. Apesar de ser uma correlação com uma relevância estatística menor, é importante realçar que as empresas inquiridas que já utilizaram indicadores de circularidade são empresas que apresentam certificados ambientais de sustentabilidade.

Entre as correlações moderadas, foi possível verificar também três correlações negativas, que permitiram constatar que são mais as PME inquiridas que demonstraram ter conhecimento do conceito de circularidade do que as macro empresas. É importante também salientar que existe uma tendência para as empresas mais recentes não apresentarem certificados ambientais de sustentabilidade e não terem já utilizado indicadores de circularidade para aferir o potencial circular dos seus produtos.

Comentado [RJFS11]: Esta sem a borda

Comentado [RJFS12]: Acho difícil interpretação porque fica tudo muito pequeno.

Comentado [CIM19]: Eu diria que isto é mesmo estranho! Mas como a base das indústrias portuguesas é de pequena e média dimensão, talvez seja essa a razão!

Comentado [RJFS20R19]: Talvez. Mas não temos maneira de ter a certeza sem irmos falar com elas, e nesta altura não conseguimos fazê-lo a tempo de fechar este artigo.

Comentado [CIM13]: Não vejo esta relação. Por acaso está o esquema, na parte de

Comentado [JM14R13]: Está no esquema das correlações moderadas

Comentado [CIM15]: Eu achei que esta parte do texto estava embrulhada, um pouco repetida e não conseguia entender muito bem! Tentei alterar em relação ao texto original, mas não sei se consegui. POR FAVOR VERIFIQUEM.

Comentado [RJFS16R15]: Está bem como colocaste

Comentado [CIM17]: NÃO SEI SE É RELEVANTE DAR ESTA INFORMAÇÃO. A maioria é certificada, mas apenas uma minoria faz uso dos indicadores.

Comentado [RJFS18R17]: Acho que o que a Joana queria dizer é que todas as que já utilizaram previamente indicadores de circularidade são certificadas. Parece-me ok como está.

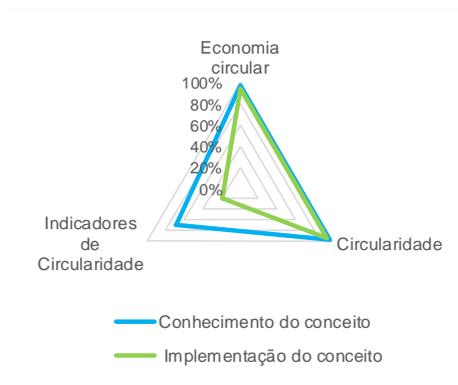
Comentado [RJFS21]: Sem borda



//Fig.8: Esquema ilustrativo das correlações moderadas identificadas entre as variáveis em estudo no inquérito.

Conclusão e Reflexões Finais

A realização deste inquérito permitiu captar o panorama atual quanto ao conhecimento e implementação das estratégias envolvidas nos conceitos de EC, circularidade e indicadores de circularidade no setor dos plásticos em Portugal.



//Fig.9: Comparação do conhecimento com a implementação nas empresas inquiridas dos três conceitos avaliados.

Ao comparar inicialmente o conhecimento com a implementação destes três conceitos nas empresas inquiridas, conclui-se que mais de 90% das empresas demonstrou ter conhecimento dos conceitos de EC e circularidade e acha importante a sua implementação na empresa (ver Fig. 9). Apesar de cerca de 69% das empresas inquiridas ter conhecimento de indicadores de circularidade, somente 19% já os utilizou para estimar o potencial circular dos seus produtos. Cerca de 66% das empresas considera que o cálculo da circularidade deve fazer parte do processo de controlo de qualidade da empresa.

Estratégias como projetar com vista à gestão do produto em fim de vida, a redução do consumo de recursos (água, energia e matéria-prima) na produção, e a incorporação de materiais reciclados em novos produtos já se encontram implementadas na maioria das empresas (ver Fig.10).

Comentado [CIM22]: Não deveria estar na conclusão

Comentado [RJFS23R22]: Num artigo científico, concordo. Mas isto é uma revista técnica, e não vejo mal nenhum nesta visão 'global' neste local. Acho que deve ficar como está agora.



//Fig. 10: Comparação da implementação das estratégias da EC nas empresas inquiridas.

Quando avaliada a quantidade de produtos que já implementam as estratégias da EC, conclui-se que em 78% das empresas a maioria ou mesmo todos os seus produtos são capazes de ser separados em componentes únicos e em 88% podem ser reutilizáveis, recondicionáveis ou recicláveis. No entanto, apenas 50% das empresas usa estes materiais na maioria dos seus produtos e cerca de 10% na totalidade dos seus produtos. A utilização de materiais biológicos ou biodegradáveis é ainda residual (3% das empresas).

Como reflexão final conclui-se que as empresas inquiridas conhecem os conceitos de EC e circularidade, contudo, a aplicação de indicadores de circularidade é ainda muito incipiente, havendo a necessidade de maior divulgação dos mesmos e o fomento da sua aplicação no contexto empresarial.

As empresas cuja implementação da circularidade (nos seus produtos e processos produtivos) seja extremamente importante, são claramente empresas muito criteriosas, não só no projeto de produtos mais sustentáveis, como na escolha dos recursos a utilizar e respetivos fornecedores.

Esta mudança de critérios no projeto, na seleção de materiais e de processos utilizados na empresa, gera produtos com maior incorporação de matéria-prima reciclada, com capacidade de serem separados em componentes únicos e com mais facilidade em serem recuperados por processos mais sustentáveis e circulares, promovendo desta forma a transição do setor dos plásticos para uma EC.

Assim, é essencial tornar os micro indicadores de circularidade existentes menos complexos, mais holísticos e, sobretudo, dependentes de fatores acessíveis às empresas que os pretendam aplicar, (trabalho este que pretendemos realizar de seguida.)

Por enquanto, e de forma a elucidar as indústrias transformadoras do setor dos plásticos, são apresentadas na Fig.11 algumas linhas orientadoras para a (implementação irreversível) da EC e da circularidade nos produtos plásticos.

Agradecimentos

Os autores deste estudo agradecem a todas as empresas intervenientes na elaboração do inquérito proposto e às entidades envolvidas na divulgação do inquérito pelas empresas, assim como o financiamento dos Projetos UIDB/05256/2020 e UIDP/05256/2020 e da bolsa UI/BD/150827/2021.

Parceiros



- Comentado [CIM26]: Não concordo com esta frase. Acho que quem estiver interessado, vai enviar um email para nós!
- Comentado [RJFS27R26]: A frase diz que vamos continuar a trabalhar neste tema, mais nada. Novamente, não vejo nenhum problema com o que está escrito.
- Comentado [CIM24]: Já foi falado
- Comentado [RJFS25R24]: Concordo, mas aqui estamos a tirar conclusões e a mencionar alguns dos aspetos mais importantes que se notou no estudo. Acho OK como está agora.
- Comentado [CIM28]: Acho este termo muito forte!
- Comentado [RJFS29R28]: Acho que a Joana quer dizer que são precisas medidas draconianas se queremos mudar a situação atual, e não apenas pequenos ajustes que 'escondam' o problema.



[Fig.11: Diretrizes para a implementação da circularidade em produtos plásticos]

Comentado [CIM30]: 1. Esta figura deve ser alterada para que o tipo de letra seja idêntico à do texto. Neste tipo de letra é difícil ler, porque as letras estão muito juntas!
 2. Guidelines deve ser traduzido para Diretrizes
 3. Promover a desmaterialização de materiais virgens e aditivos tóxicos! A desmaterialização significa a eliminação do mesmo! O que está bem, mas não me soa bem escrever "desmaterialização de materiais". Assim proponho Promover a redução de materiais virgens e a eliminação de aditivos tóxicos.

Comentado [RJFS31R30]: concordo