

**DIAGNÓSTICO DA COLETA E RECICLAGEM DO POLIESTIRENO EXPANDIDO PÓS-
CONSUMO ATRAVÉS DA COMBINAÇÃO DE METODOLOGIAS SWOT E AHP**

JOSE LUIS SARAVIA OCHARAN
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

ELEN BEATRIZ ACORDI VASQUES PACHECO

DIAGNÓSTICO DA COLETA E RECICLAGEM DO POLIESTIRENO EXPANDIDO PÓS-CONSUMO ATRAVÉS DA COMBINAÇÃO DE METODOLOGIAS SWOT E AHP

Resumo. O objetivo foi avaliar a coleta e reciclagem do poliestireno expandido (EPS) a fim de determinar estratégias e um esquema para maximizar sua logística reversa (LR) pós-consumo. Aplicou-se a combinação das metodologias SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats*) e a AHP (*Analytic Hierarchy Process*). Foram realizadas visitas técnicas e entrevistas em nove unidades produtivas que processam resíduos de EPS no Brasil e em três instituições que participam na gestão de resíduos sólidos. Do total de fatores SWOT identificados, 09 foram forças e 16 foram fraquezas do ambiente interno e 12 foram oportunidades e 13 foram ameaças do ambiente externo. A avaliação da coleta e reciclagem do EPS pós-consumo, dentro do cenário brasileiro, demonstrou que ela encontra-se em um estágio de “sobrevivência”. Foi sugerida a concentração do material pós-consumo na fase de triagem (coleta, seleção e acondicionamento) em unidades produtivas que tenham infraestrutura e condições para coletar, compactar e armazenar o material em quantidades superiores a 1.000 kg/mês e que possam comercializá-lo em períodos iguais ou superiores a 15 dias.

Palavras-chaves: Gestão ambiental, resíduos sólidos, logística reversa.

Abstract. *The aim was to evaluate the collection and recycling of the post-consumption EPS to determine some strategies and one scheme to maximize its post-consumption reverse logistics (LR). The study applied the SWOT analysis (Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats) and the AHP (Analytic Hierarchy Process). Technical visits and interviews were realized in nine production units that process EPS waste in Brazil and in three institutions that participate in solid waste management. In total, 09 strengths and 16 weaknesses of the internal environment, and 12 opportunities and 13 threats of the external environment were identified. The evaluation of the collection and recycling of post-consumption EPS showed that it is in a “survival” stage. The concentration of the post-consumer material in the sorting (collection, selection and packaging) phase was suggested in production units that they have the infrastructure and conditions to collect, compact and store the material in quantities greater than 1,000 kg/month and that can market it in periods of 15 days or more.*

Keywords: *Environmental management, solid waste, reverse logistics.*

1. Introdução.

O EPS é um polímero termoplástico sintetizado da polimerização do estireno em água ou pentano. No seu processamento (pré-expansão, expansão final e esfriamento) para obter artefatos e bens, é expandido até 50 vezes o seu tamanho original, contendo 98% ar e 2% de poliestireno (DOMINICK, 1993). É um bom isolante térmico e acústico, tem baixa absorção de água, boa resistência mecânica, porém perde suas propriedades acima de 88°C (CHEN et al., 2015; POLLETO et al., 2011). É usado em diversos produtos como mecanismo de conservação de alimentos, embalagens, proteção de equipamentos, aditivos e acessórios para a construção civil, espumas isolantes, molduras, dentre outros (ABIQUIM, 2016; CHEN et al., 2015; POLLETO et al., 2011;). Depois de usados, na maioria dos casos, os produtos de EPS são descartados em lixões, aterros controlados, aterros sanitários e, em alguns casos, reciclados. Devido a sua baixa densidade e grande volume, o EPS pós-consumo afeta a vida útil dos aterros sanitários (POLLETO et al., 2011; AMBROSI, 2009).

A LR pós-consumo é o processo e fluxo de recuperação dos produtos após de usados e dos resíduos sólidos através da coleta, beneficiamento e distribuição, a fim de retorná-los novamente nos ciclos produtivos e/ou dar-lhes destinação final adequada, com o propósito de maximizar os aspectos econômicos, sociais e ambientais envolvidos e minimizar os rejeitos e seus impactos ambientais negativos (VALLE; SOUZA, 2014).

A análise SWOT é um método que vislumbra a direção a ser seguida em ambientes dinâmicos e competitivos. É um mecanismo de gestão utilizado em níveis estratégicos, táticos e operacionais para identificar as forças e fraquezas do ambiente interno e detectar as oportunidades e ameaças do ambiente externo donde as empresas e organizações estão inseridas e, assim, tomar decisões estratégicas no curto, mediano e longo prazo (HÍJAR, 2014, p. 37).

O método AHP é um mecanismo para a tomada de decisões que procura melhorar as avaliações frente a múltiplos critérios, vários objetivos, inúmeros agentes de decisão e em donde as experiências, julgamentos e/ou dados concretos das pessoas são importantes (MARINS; SOUZA; BARROS, 2009). A metodologia transforma os dados qualitativos em valores numéricos a serem processados, comparados e analisados a fim de obter uma valoração final e estabelecer as relações mais relevantes na decomposição do problema ou objeto de análise (HERNÁNDEZ; MARINS; CASTRO, 2012; MAGALHÃES, PIASSI; AGUIAR, 2011).

Tavana et al. (2016) executaram a análise SWOT com auxílio do método AHP a fim de modelar e ponderar os critérios de decisão referentes à possibilidade de terceirização da logística reversa de uma determinada companhia. Martínez e Piña (2016) aplicaram a análise SWOT para entender a realidade de três recicladoras na cidade de Bogotá na Colômbia, com o propósito de definir estratégias que permitissem a formalidade como unidades produtivas autorizadas para a triagem dos resíduos sólidos. Sabiá (2015) identificou as forças, fraquezas, oportunidades e ameaças da implementação de tecnologias de gestão de resíduos sólidos e utilizou a metodologia AHP para esquematizar e determinar as tecnologias mais adequadas para o cenário geral dos municípios brasileiros. Raharjo et al. (2015) utilizaram a análise SWOT para determinar estratégias que viabilizassem iniciativas de reciclagem e melhorassem as condições das usinas de reciclagem na cidade de Padang na Indonésia e pudessem integrar-se à gestão de resíduos sólidos urbanos do município. Majlessi, Vaezi e Rabori (2015) identificaram os fatores internos e externos das atividades de reciclagem e gestão de resíduos sólidos secos de um distrito da cidade de Teerã, no Irã, com o objetivo de estabelecerem e priorizarem estratégias que permitissem sua melhoria contínua. Zhang e Chen (2013) executaram os métodos SWOT e AHP para propor estratégias e um modelo de reciclagem para os componentes plásticos dos veículos no final da sua vida útil na China.

Especificamente para o caso do EPS pós-consumo, a maioria dos estudos foram de caráter experimental e técnico sobre métodos de reuso e reciclagem. Bicer e Kar (2017); Siswosukarto et al. (2017) and Skander e Tawfik (2011) reciclaram o EPS para usá-los como aditivo para a combustíveis. Banciu et al. (2017) reciclou o material como aditivo para fabricar e caracterizar membranas filtrantes. Carrillo et al. (2014) o utilizou como aditivo para a produção de vernizes. Porém, não se evidenciaram estudos nem discussões da reciclagem do EPS pós-consumo baseado nas análises SWOT e AHP considerando várias etapas e unidades produtivas existentes na sua LR pós-consumo.

Nesse contexto, o propósito do estudo foi avaliar, através da combinação das metodologias SWOT e AHP, os ambientes interno e externo da coleta e reciclagem do EPS a fim de determinar a sua situação, algumas estratégias e um esquema para incrementar a sua LR pós-consumo no Brasil.

2. Metodologia.

Devido à falta de informação e reciclagem EPS pós-consumo, alguns empreendimentos foram identificados nas regiões do sul e sudeste do país. Realizaram-se visitas de campo e aplicaram-se entrevistas semi-estruturadas a partir de questionários elaborados em 09 unidades produtivas que coletam e/ou reciclam EPS pós-consumo e em 03 instituições envolvidas com a gestão de resíduos sólidos municipal durante os meses de maio, setembro e outubro de 2015 e 2016. A distribuição das unidades produtivas e instituições selecionadas foi a seguinte: 04 cooperativas de catadores de materiais recicláveis e 01 indústria recicladora de EPS pós-consumo, todas no estado de Santa Catarina; 01 cooperativa de catadores no estado de Espírito Santo; 01 centro de coleta exclusiva de EPS pós-consumo no estado de São Paulo; e 01 cooperativa de catadores, 01 companhia de coleta de resíduos da construção civil e demolição (RCCD), 01 companhia municipal de coleta de resíduos e limpeza urbana, 01 federação sindical estadual de cooperativas de catadores de materiais recicláveis e 01 incubadora tecnológica de cooperativas populares, todas instaladas no estado do Rio de Janeiro. Escolheu-se um representante de cada unidade produtiva e instituição visitada para aplicar as entrevistas, variando entre Diretores, Presidentes, Administradores e Coordenadores. A aplicação das metodologias SWOT e AHP foi realizada somente nas unidades produtivas que processam o EPS pós-consumo.

Aplicação da metodologia SWOT.

Através do questionário contendo perguntas abertas e fechadas, os entrevistados identificaram e discutiram as forças, fraquezas, oportunidades e ameaças da coleta e reciclagem do EPS pós-consumo desde suas próprias experiências e operações. Posteriormente, baseado nos estudos de Oliveira et al. (2017) e Rodrigues et al. (2016), os entrevistados outorgaram pontuações aos critérios de importância, impacto e urgência a esses fatores SWOT identificados por eles mesmos e seguindo o escopo da Tabela 1.

Tabela 1. Pontuações para cada critério de avaliação.

Pontuação	Importância*	Impacto**	Urgência***
1	Sem importância	Muito baixo	Sem pressa
2	Pouco importante	Baixo	Pode esperar um pouco
3	Importante	Moderado.	O mais cedo possível
4	Muito importante	Alto	Com alguma urgência
5	Totalmente importante	Muito alto	Ação imediata

* Importância: Grau de relevância de cada fator para o desempenho da organização.

** Impacto: Gravidade que cada fator pode gerar na organização.

*** Urgência: Pressão de tempo na organização para resolver, atender ou aproveitar cada fator.

A determinação do estágio da coleta e reciclagem do EPS pós-consumo foi realizada através da soma dessas pontuações segundo o cruzamento e quadrantes SWOT. Estágio de “Sobrevivência” é o quadrante entre as fraquezas e ameaças. Estágio de “Manutenção” é o quadrante entre as forças e ameaças. Estágio de “Crescimento” é o quadrante entre as fraquezas e oportunidades. Estágio de “desenvolvimento” é o quadrante entre as forças e oportunidades. O maior valor obtido dessas somatórias nos quadrantes indicados determinou o estágio final. As forças, fraquezas, oportunidades e ameaças identificadas por cada entrevistado são indicadas no Apêndice.

Aplicação da metodologia AHP.

Tomando como referência os estudos de Magalhães, Piassi e Aguiar (2011) e Marins, Souza e Barros (2009), durante as entrevistas, os entrevistados realizaram o comparativo dos fatores identificados (comparação em pares) dentro de uma mesma categoria (forças, fraquezas, oportunidades e ameaças) para determinar a importância entre cada um deles. A partir daí, segundo o escopo dos autores, se elaboraram as matrizes de confronto conforme a seguinte matriz:

$$Matriz A = \begin{bmatrix} 0 & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1n} \\ 1/a_{21} & 0 & a_{23} & \dots & a_{2n} \\ 1/a_{31} & 1/a_{32} & 0 & \dots & a_{3n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1/a_{n1} & 1/a_{n2} & 1/a_{n3} & \dots & 0 \end{bmatrix}$$

Em que,

a_{ij} = comparação par a par entre os elementos i e j segundo a escala numérica de importância.

a_{ji} = comparação recíproca de a_{ij} .

a_{ii} = comparação par a par entre o mesmo elemento, sendo igual a 0.

A metodologia AHP propõe nove valores e seus valores opostos para as escalas de importância na comparação de elementos (comparação em pares), mas, para fins práticos, designaram-se unicamente dois valores: 02 para aquele fator SWOT julgado como mais importante e ½ ou 0,5, o oposto, para o menos importante. Essa praticidade deve-se principalmente pelas inconsistências em selecionar uma escala verbal e numérica que retrate fielmente a realidade e preferência dos entrevistados e ao nível de criticidade, sobretudo, diante das diferenças no profissionalismo e nível educacional de cada um deles.

Posteriormente, para cada matriz de confronto, foi calculado o peso, a ponderação (porcentagem) e a valoração final de cada fator identificado dentro de uma mesma categoria: força, fraqueza, oportunidade e ameaça. O peso de cada fator foi calculado através do método de raiz quadrada (ZHANG; CHEN, 2013). Dessa forma, procedeu-se com a somatória dos valores designados para cada fator, obtendo, assim, o peso para cada um deles. A somatória de valores de importância nas matrizes de confronto é expressada na Equação 1:

$$\prod_0^2 a_{ij} \quad \text{Equação 1}$$

A ponderação (porcentagem) de cada fator nas matrizes de confronto foi calculada como indica a Equação 2:

$$W = \frac{\prod_0^2 a_{ij}}{\sum_{j=1}^n (\prod_0^2 a_{ij})} \quad \text{Equação 2}$$

Como penúltimo passo, a fim de estabelecer a valoração final de cada fator SWOT, foram multiplicadas a ponderação (porcentagem) versus a magnitude (somatória das pontuações para os critérios de importância, impacto e urgência) atribuída pelo entrevistado a cada fator identificado. Finalmente, calculou-se a média aritmética das valorações finais para determinar quais fatores estavam acima da média e, portanto, serem considerados como os mais relevantes. O detalhe dos cálculos é mostrado no Apêndice.

3. Resultados e discussões.

3.1. Coleta e reciclagem do EPS pós-consumo.

O EPS pós-consumo provém principalmente dos resíduos domésticos, comerciais, urbanos e da construção civil e demolição. Dependendo dos mecanismos de segregação e coleta, o material pode conter ou estar misturado com farpas de madeira, pregos, pequenos metais finos, etiquetas, adesivos e substâncias líquidas. Portanto, o material deve ser limpo para continuar nas demais etapas de reciclagem e não se tornar rejeito.

Identificaram-se 05 empreendimentos em LR pós-consumo de EPS. O primeiro está conformado por cooperativas de catadores de materiais recicláveis que triam e vendem o EPS pós-consumo coletado para um centro de coleta exclusiva desse material localizado no estado de São Paulo, que por sua vez comercializa o EPS pós-consumo compactado com um fabricante de produtos em EPS localizado no estado de Santa Catarina. O segundo é realizado pelas cooperativas de catadores que comercializam o EPS pós-consumo com um fabricante de produtos em EPS, todos localizados no estado de Santa Catarina. O terceiro é desenvolvido com a participação das cooperativas de catadores que vedem o material triado para uma indústria recicladora de EPS, todas também instaladas no estado de Santa Catarina. O quarto é executado entre uma cooperativa de catadores que tria e vende o material pós-consumo triturado para um fabricante de produtos em EPS, todos localizados no estado de Espírito Santo. O quinto é realizado por uma companhia de coleta de RCCD localizada no estado de Rio de Janeiro, que comercializa o EPS pós-consumo triado e compactado para uma indústria recicladora de EPS instalada no estado de São Paulo. A cooperativa de catadores instalada e visitada na cidade do Rio de Janeiro foi parte da primeira LR pós-consumo em 2014.

O fornecimento do EPS pós-consumo se realiza pelos programas de coleta seletiva municipal, pontos de entrega voluntária e pelos geradores (domésticos e empresas) que deixam o material nas cooperativas de catadores, no centro de coleta exclusiva ou nas indústrias recicladoras. No caso da companhia de coleta de RCCD, o fornecimento se executa por meio da sua frota veicular e de acordo com os contratos e serviços oferecidos, sem trabalhar com cooperativas de catadores nem com os programas de coleta seletiva municipal.

A triagem do EPS pós-consumo se desenvolve nas cooperativas de catadores gerando fardos do material prensando, sacolas do material triturado ou sacas (*big bags*) do material pós-consumo inteiro, sendo vendidas para o centro de coleta exclusiva, as indústrias recicladoras e/ou fabricantes de produtos em EPS. A triagem também é executada na companhia de coleta de RCCD produzindo sacas (*big bags*) do material compactado que posteriormente são comercializados com a indústria recicladora de EPS.

A reciclagem mecânica do EPS, donde mudam suas condições físicas e mecânicas, acontece: 1) na companhia de coleta de RCCD que compacta o material por trituração e aquecimento; 2) no centro de coleta exclusiva de EPS pós-consumo que também compacta o material sob a mesma forma de processamento; e, 3) na indústria recicladora de EPS que produz EPS pós-consumo triturado, compactado, moído ou peletizado. Conforme cada empreendimento em LR pós-consumo descrito nos parágrafos anteriores, esses produtos são comercializados com os fabricantes de produtos em EPS ou com companhias da construção civil.

Os produtos de EPS pós-consumo são apresentados nas Figuras 1 e 2.



Figura 1. Fotos dos produtos de EPS pós-consumo na fase de triagem.



Figura 2. Fotos dos produtos em EPS pós-consumo na fase de reciclagem mecânica.

3.2. Avaliação da coleta e reciclagem do EPS pós-consumo.

As forças identificadas são:

- F1. Tecnologias e *layouts* de produção permitem um aumento das capacidades de produção.
- F2. Boa comunicação entre os participantes da LR pós-consumo de EPS.
- F3. Posicionamento e reconhecimento do centro de coleta exclusiva e da indústria recicladora de EPS pós-consumo.
- F4. Catadores de materiais recicláveis estão focados em trabalhar com diversos materiais e melhorar sua produtividade.
- F5. Catadores de materiais recicláveis estão reconhecendo o EPS pós-consumo como uma fonte de renda adicional.
- F6. Fácil processamento do EPS na sua LR pós-consumo.
- F7. Frota veicular própria da companhia de coleta de RCCD, do centro de coleta exclusiva e da indústria recicladora de EPS pós-consumo.
- F8. Credibilidade e compromisso do centro de coleta exclusiva e da indústria recicladora de EPS pós-consumo.
- F9. Operações e instalações autorizadas ou com licenças ambientais.

As fraquezas identificadas são:

- FR1. Cooperativas de catadores de materiais recicláveis estão sem tecnologias adequadas para aumentar a triagem de EPS pós-consumo.
- FR2. Custo no transporte de EPS pós-consumo.
- FR3. Alguns programas de coleta seletiva municipal e pontos de entrega voluntária (PEV) diferenciada não consideram EPS pós-consumo.
- FR4. Poucos programas de informação e divulgação sobre LR pós-consumo e reciclagem de EPS.
- FR5. Receitas mensais pela venda de EPS pós-consumo são baixas nas cooperativas de catadores.
- FR6. Cooperativas designam poucos catadores para triar o EPS pós-consumo.
- FR7. Pouco investimento econômico das companhias da gestão de resíduos sólidos e limpeza urbana municipal para viabilizar empreendimentos em LR pós-consumo de EPS.
- FR8. Companhias da gestão de resíduos sólidos e limpeza urbana municipal preferem coletar materiais recicláveis que otimizem o transporte e sejam rentáveis para as cadeias de reciclagem.
- FR9. Tempo de estoque alto e áreas de armazenagem do EPS pós-consumo, em determinados casos, inadequadas.
- FR10. Presidentes e associados das cooperativas de catadores têm poucas habilidades sobre pesquisa e prospecção de mercados e de negociação.
- FR11. Disposição dos responsáveis da geração, coleta e reciclagem de EPS pós-consumo não permitem articular e consolidar as parcerias existentes.
- FR12. Companhias da gestão de resíduos sólidos e limpeza urbana municipal em ocasiões não fornecem infraestrutura nem tecnologias adequadas às cooperativas de catadores.
- FR13. Produtividades não atingem as capacidades instaladas.
- FR14. Rejeitos de EPS pós-consumo nas diversas instâncias da LR pós-consumo.
- FR15. Cooperativas de catadores têm pouco conhecimento das propriedades físicas e mecânicas do EPS e das suas condições de reciclagem.
- FR16. Não existem centros de coleta exclusiva vinculadas com a indústria recicladora de EPS.

As oportunidades identificadas são:

- O1. A sociedade civil, as instituições públicas e o setor privado estão incentivando e articulando programas de conscientização sobre coleta e reciclagem de materiais recicláveis.
- O2. Marco legal da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei nº12.305/2010.
- O3. Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos das Prefeituras Municipais.
- O4. Mercado potencial para o EPS reciclado.
- O5. Fabricantes de produtos em EPS estão interessados e demandando material reciclado.
- O6. Não existem atravessadores na cadeia de reciclagem do EPS pós-consumo.
- O7. Sistemas de fiscalização para destinação correta de resíduos sólidos.
- O8. Certificação e sistemas de gestão ambiental em empresas.
- O9. Responsabilidade ambiental corporativa.
- O10. Déficit na coleta de EPS pós-consumo gerado em outros municípios e/ou estados.
- O11. Reconhecimento dos benefícios ambientais das indústrias recicladoras.
- O12. Consórcios intermunicipais para gestão e tratamento de resíduos sólidos.

As ameaças identificadas são:

- A1. Valor econômico do EPS pós-consumo é muito baixo.
- A2. EPS é muito volumoso e de pouco peso.
- A3. Falta de incentivos fiscais para desenvolver a coleta, reciclagem e comercialização do EPS pós-consumo como matéria-prima reciclada.
- A4. Crises econômicas afetam a fabricação e consumo de produtos em EPS e a produção de EPS reciclado.
- A5. Grandes geradores de EPS pós-consumo (comércios atacadistas e varejistas) não estão interessados em desenvolver uma LR pós-consumo.
- A6. População desconhece que o EPS é reciclável e não tem informação dessa LR pós-consumo.
- A7. Percepção que as cooperativas de catadores de materiais recicláveis recebem e tratam qualquer material pós-consumo.
- A8. Fabricantes de produtos em EPS não investem em centros de coleta exclusivos nem em indústrias recicladoras.
- A9. Empresas não implementam empreendimentos em LR pós-consumo.
- A10. Prefeituras Municipais não dispõem de estabelecimentos nem áreas apropriadas para implementar usinas de triagem de materiais recicláveis.
- A11. Fiscalização da PNRS está tornando-se complexa e pouco envolvente.
- A12. Material virgem é mais interessante pelo seu baixo preço e boa qualidade.
- A13. Empresas não estão devidamente conscientes nem sensibilizadas sobre segregação, coleta e reciclagem de materiais recicláveis.

Baseado na metodologia explicada e segundo os dados do Apêndice, a somatória das pontuações das fortalezas foi de 305 pontos, das fraquezas foi de 447 pontos, das oportunidades foi de 389 pontos e das ameaças foi de 414 pontos. A Figura 3 apresenta os valores finais dos quadrantes SWOT que permitiram definir o estágio final da coleta e reciclagem de EPS pós-consumo.

		AMBIENTE INTERNO	
		FRAQUEZAS	FORÇAS
AMBIENTE EXTERNO	AMEAÇAS	(414 + 447) 861 <u>Sobrevivência</u>	(414 + 305) 719 <u>Manutenção</u>
	OPORTUNIDADES	(389 + 447) 836 <u>Crescimento</u>	(389 + 305) 694 <u>Desenvolvimento</u>

Figura 3. Enquadramento da avaliação da coleta e reciclagem de EPS pós-consumo.

A coleta e reciclagem do EPS pós-consumo situam-se no estágio de “Sobrevivência”. Esse quadrante ou fase, como indica Pagano (2003), descreve às organizações que não conseguiram superar as ameaças contínuas e terminaram por se desorganizarem internamente. Chang e Huang (2006 apud FARIA, 2011) ressaltam que as empresas e organizações nessa fase têm poucas possibilidades de competir e percebem fortemente a presença dos seus concorrentes. Deduz-se, conseqüentemente, que as unidades produtivas que formam parte da LR pós-consumo de EPS sentem fortemente a presença das ameaças identificadas e mantêm certa instabilidade quanto ao encaminhamento do EPS pós-consumo para sua reciclagem.

Por outro lado, esse estágio não necessariamente aplica-se ao desenvolvimento de cada unidade produtiva por si só e dentro dos seus mercados, visto que, por exemplo, a indústria recicladora e o centro de coleta exclusiva de EPS pós-consumo, por serem unidades de negócios vinculadas a outras indústrias de produtos em EPS e por comercializarem grandes volumes de produção, poderiam estar nas fases de “crescimento” ou “desenvolvimento”, muito diferente, talvez, das realidades das cooperativas de catadores de materiais recicláveis visitadas.

3.3. Estratégias interligadas segundo os fatores SWOT relevantes.

Baseado na análise das forças, fraquezas, oportunidades e ameaças relevantes, determinaram-se estratégias com a finalidade de: 1) melhorar a situação atual dessas unidades produtivas a fim de coletar, triar e reciclar maiores quantidades de EPS pós-consumo; e 2) implementar outros empreendimentos de coleta e reciclagem do material.

- Instalar máquinas trituradoras ou compactadoras nas cooperativas de catadores de materiais recicláveis e/ou nas companhias de gestão de resíduos sólidos (públicas ou privadas) que estejam principalmente em áreas urbanas grandes e/ou industriais.
- Ampliar a abrangência dos programas de coleta seletiva municipal considerando EPS pós-consumo e instalar e/ou aumentar os PEV de grande volume para a coleta do material.
- Divulgação constante, através de diversos meios de comunicação, dos empreendimentos em coleta e reciclagem do material, das áreas de abrangência e dos mecanismos de coleta.
- Implementar mecanismos de supervisão periódica e de melhoria contínua nas distintas fases da cadeia reversa do material.
- Estudos técnicos-econômicos-ambientais para determinar a viabilidade de instalar centros de coleta exclusiva de EPS pós-consumo.

- Estudos e estratégias de penetração de mercados nas áreas geográficas donde há coleta e reciclagem do material ou de desenvolvimento de mercados em outros municípios donde não existem essas iniciativas.
- Pesquisas tecnológicas para diversificar a reutilização do EPS reciclado em produtos novos em base do mesmo material ou como aditivo para outros produtos.
- Negociações para assegurar a coleta do material proveniente das companhias de construção civil e ampliar a comercialização dos produtos reciclados para esse setor.
- Negociar e articular com outras iniciativas privadas de coleta, reciclagem e logística reversa de materiais recicláveis a inclusão do material.
- Sistema de desoneração fiscal às indústrias recicladoras e fabricantes de produtos finais que comprem material reciclado, cenário do EPS pós-consumo.
- Sistema de créditos de reciclagem e/ou de logística reversa que possam ser vendidos pelas cooperativas de catadores às empresas geradoras de matérias recicláveis pelos serviços ambientais realizados, que permitam bancar, além de outras questões, o melhoramento da tecnologia para dar valor agregado ao EPS pós-consumo.
- Desenvolver programas para compra e uso de matérias-primas recicladas e de produtos finais fabricados com material reciclado.
- Maior orçamento público para fortalecer os programas de coleta seletiva e assegurar a coleta e triagem de EPS pós-consumo.

3.4. Esquema proposto para empreendimentos em LR pós-consumo de EPS.

Os principais problemas relacionados diretamente com o fluxo reverso do EPS pós-consumo são seu grande volume, pouco peso (densidades superiores a 10 kg/m³), custos no transporte do material e sua valorização econômica. A viabilidade desses fluxos reversos está principalmente na concentração do material pós-consumo, nas tecnologias para diminuir o seu volume e nos períodos amplos de estoque do material triado. Por essas razões, o fluxo reverso do EPS pós-consumo mais adequado deverá considerar a compactação do material nas fases de triagem para posterior encaminhamento às indústrias recicladoras ou fabricantes de produtos em EPS. Deverá se escolher unidades produtivas que centralizem quantidades de EPS pós-consumo dentro de uma área de abrangência específica e consigam comercializá-las em períodos superiores ou iguais a 15 dias. Essas unidades deverão ter instaladas máquinas compactadoras para processar o material em quantidades superiores a 1.000 kg/mês e deverão desenvolver programas de coleta de EPS pós-consumo articulando com agentes públicos responsáveis pela coleta de resíduos e limpeza urbana municipal, com o setor privado, com companhias (privadas) da gestão e tratamento de resíduos sólidos e com fabricantes de produtos em EPS. Preferencialmente, essas unidades centralizadoras poderão ser centros de coleta exclusiva de EPS pós-consumo, mas também, segundo os estudos técnico-econômicos-ambientais poderão ser cooperativas de catadores e/ou companhias da gestão e tratamento de resíduos sólidos. O esquema proposto na Figura 4 demonstra um conjunto de atividades que permitiria e maximizaria o fluxo reverso do EPS pós-consumo.

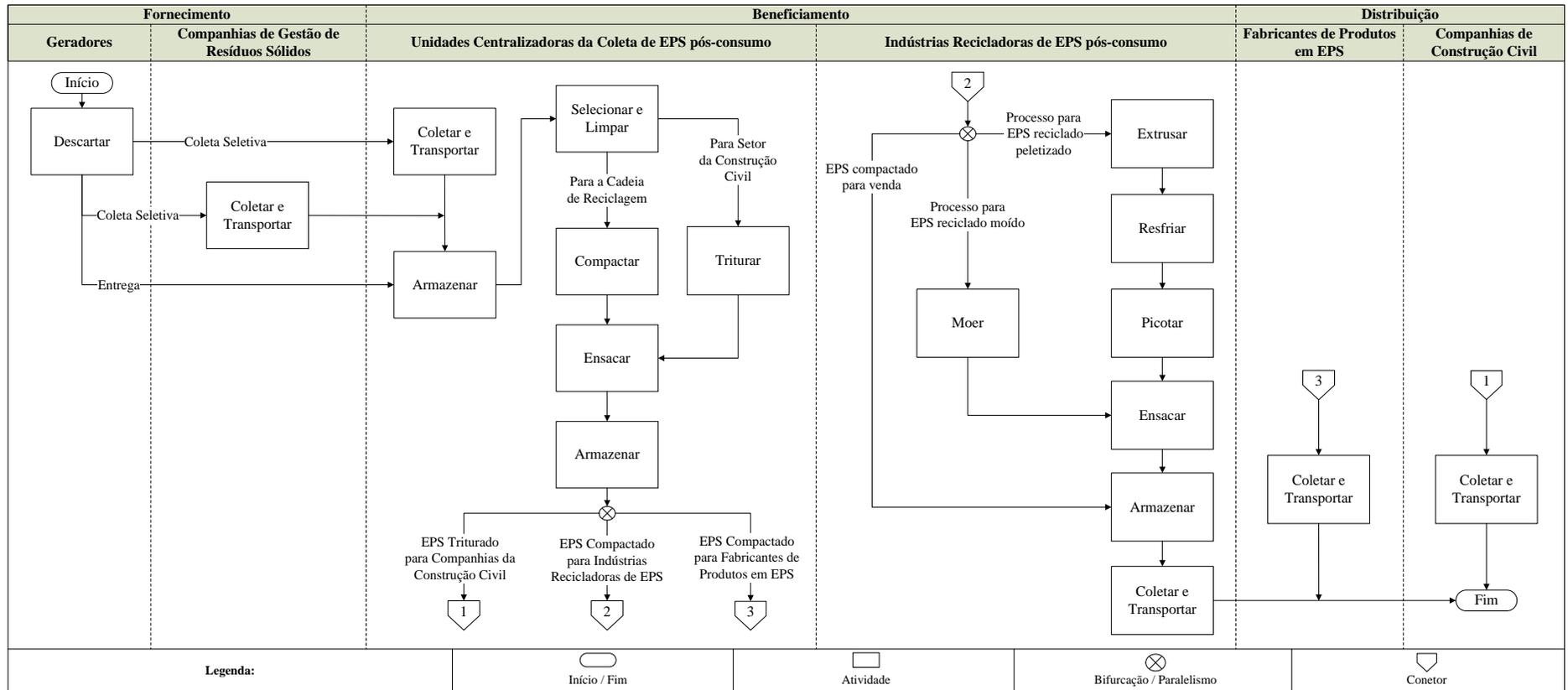


Figura 4. Esquema (fluxograma) das atividades para maximizar a LR do EPS pós-consumo.

4. Conclusões.

O estudo propôs um método de diagnóstico situacional através das metodologias SWOT e AHP que resultou eficaz e pertinente para avaliação da coleta e reciclagem de EPS pós-consumo, dentro do cenário nacional, dando relevância e mérito às opiniões dos entrevistados por terem experiência nas suas operações e conhecerem a realidade da gestão de resíduos sólidos de âmbito municipal.

Os entrevistados enxergaram a predominância e maior número de ameaças e fraquezas do que oportunidades e forças. Identificaram-se 50 fatores SWOT sendo distribuídos em 09 forças (18%) e 16 fraquezas (32%) do ambiente interno e 12 oportunidades (24%) e 13 ameaças (26%) do ambiente externo da coleta e reciclagem do EPS pós-consumo. Reafirma-se, portanto, que esse elo inicial da LR pós-consumo do EPS é o mais crítico. Demonstrou-se que a coleta e reciclagem avaliada, sob um enfoque integral, dentro do cenário do Brasil, estão em um estágio de “sobrevivência”.

Através das discussões realizadas pelos entrevistados e dos fatores SWOT mais relevantes segundo as avaliações e matrizes de confronto da metodologia AHP, foram possíveis determinar 13 estratégias e a centralização da triagem e beneficiamento do EPS pós-consumo em unidades produtivas que processem acima de 1.000 kg/mês.

É importante que os tomadores de decisão das unidades produtivas visitadas e das diversas instituições envolvidas na gestão de resíduos sólidos municipais tenham uma visão estratégica e administrativa para implementar diversas estratégias que superem os desafios apresentados. Desse modo, a coleta e reciclagem estudada, dentro da realidade nacional, poderão passar às fases de “crescimento” e/ou “desenvolvimento”.

Finalmente, o presente trabalho, em conjunto com outros estudos relacionados, apontará as regiões do Brasil mais adequadas para o desenvolvimento de novos arranjos produtivos relacionados com a coleta e reciclagem dos resíduos de EPS visando o incremento da sua LR pós-consumo.

Referencias bibliográficas.

Associação Brasileira da Indústria Química - [ABIQUIM] Comissão Setorial de EPS [ABIQUIM]. <http://www.epsbrasil.eco.br/> Acesso 15 diciembre 2016.

AMBROSI, T. V. Logística reversa de embalagens de isopor. Monografia, Programa de Pós-graduação em Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RGS, Brasil. 2009.

BANCIU, C. et al. Filtering membranes based on electrospun expanded polystyrene/B-cyclodextrin fibers. THE 10th INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ADVANCED TOPICS IN ELECTRICAL ENGINEERING. March 23-25, 2017, Bucharest, Romania.

CARILLO, J. G. B. et al. Aprovechamiento de nuevos productos en base a poliestireno expandido recuperado. Revista Colombiana de Materiales, nº5, p. 15 – 20, 2014.

CHEN, W. et al. Static and dynamic mechanical properties of expanded polystyrene. Materials and Design, 69, p 170 – 180, 2015.

DOMINICK V. R. Plastics: encyclopedia and dictionary. Editora: Hanser Publishers. New York, EEUU, 1993.

FARIA, F. P. Avaliação do desempenho ambiental do processo de reciclagem de poliolefinas utilizando as ferramentas produção mais limpa, análise envoltória de dados e análise SWOT. 2011. 214 f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Polímeros) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Macromoléculas Professora Eloisa Mano, 2011. Rio de Janeiro, 2011.

HERNÁNDEZ, C. T.; MARINS, F. S.; CASTRO, R. C. Modelo de gerenciamento da logística reversa. Gest. Prod., São Carlos, v. 19, n. 3, p. 445-456, 2012.

- HÍJAR, G. F. Planeación estratégica: la visión prospectiva. México: Limusa, 2014.
- MAGALHÃES, A. S.; PIASSI, L. M.; AGUIAR, E. M. de. Logística reversa de eletrodomésticos da linha branca: processo de escolha pelo método de análise hierárquica (AHP). In: XIV Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais – SIMPOI, 2011, São Paulo. Anais . . . São Paulo: Fundação Getúlio Vargas, Escola de Administração de Empresas de São Paulo, 2011.
- MAJLESSI, M.; VAEZI, A.; RABORI, M. M. Strategic management of solid waste in Tehran: a case study in district n^o. 1. *Environmental Health Engineering and Management Journal*, 2(2), 59–66, 2015.
- MARINS, C. S.; SOUZA, D.; BARROS, M. O uso do método de análise hierárquica (AHP) na tomada de decisões gerenciais: um estudo de caso. In: Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional, 41., 2009, Porto Seguro, Bahia. Anais . . . Porto Seguro, 2009. p. 1779-1788.
- MARTÍNEZ, C. P.; PIÑA, W. A. Solid waste management in Bogotá: the role of recycling associations as investigated through SWOT analysis. *Environ Dev Sustain*. Published online: april, 02, 2016.
- OLIVEIRA, L. L. M. De. et al. Innovating with the matrix gut applied in one platform of services. *European Journal of Business and Social Sciences*, Vol. 5, No. 10, January 2017, p. 65 – 75, 2017.
- PAGANO, R. A. Diretrizes gerais para formulação estratégica: qual a postura estratégica adequada? *Intelligentia - Assessoria Empresarial*. 2003. Disponível em: <http://www.intelligentia.com.br/novidades/artigos/ensaio_rap0311-1.pdf>. Acesso em: 12 de março de 2017.
- POLLETO, M. et al. Characterization of composites based on expanded polystyrene wastes and wood flour. *Waste Management*, 31, p 779–784, 2011.
- RAHARJO, S. et al. Community-based solid waste bank program for municipal solid waste management improvement in Indonesia: a case study of Padang city. *Journal of Material Cycles and Waste Management*. Published Online May. 2015.
- RODRIGUES, A. et al. Planejamento estratégico de uma empresa do ramo farmacêutico: um estudo de caso do município de Cantagalo, PR. In: Seminário de Ensino, Pesquisa e Extensão da UFFS, 6(1)., Anais . . . Brasil, 2016.
- SABIÁ, R. Logística reversa aplicada à gestão, tecnologias e padrões de resíduos em cidades em busca da sustentabilidade. 2015. 34 p. Relatório Final Pós-doutorado. Universidade Estadual Paulista “Julho de Mesquita Filho”. 2015.
- SISWOSUKARTO, S. et al. Utilization of polystyrene waste for wall panel to produce green construction materials. *Procedia Engineering*, 171, p. 664 – 671, 2017.
- SKANDER, S. B.; TAWFIK, M. E. Polymer–cement composite based on recycled expanded polystyrene foam waste. *POLYMER COMPOSITES*, p. 1431 – 1438, 2011.
- TAVANA, M. et al. An integrated intuitionistic fuzzy AHP and SWOT method for outsourcing reverse logistics. *Applied Soft Computing*, 40, p. 544–557, 2016.
- VALLE, R.; SOUZA, R. G. de. Logística reversa: processo a processo. São Paulo: Atlas, 2014.
- ZHANG, H; CHEN, M. Research on the recycling industry development model for typical exterior plastic components of end-of-life passenger vehicle based on the SWOT method. *Rev. Waste Management*, 33, p. 2341-2353, 2013.

Apêndice

Matrizes de confronto e cálculos para obter a ponderação e valoração final de cada fator SWOT baseado na comparação cruzada realizada pelos entrevistados.

Cooperativa de catadores de materiais recicláveis 1

Forças	F4	Total	Ponderação	I	I	U	Magnitude	Valoração	Média
F4		2	100%	4	5	5	14	14,0	14,0
Total		2	100%				14		

Fraquezas	FR1	FR6	FR7	FR12	Total	Ponderação	I	I	U	Magnitude	Valoração	Média
FR1		0,5	0,5	0,5	1,5	10%	3	5	3	11		1,1
FR6	2		0,5	0,5	3	20%	2	3	3	8		1,6
FR7	2	2		2	6	40%	5	5	4	14		5,6
FR12	2	2	0,5		4,5	30%	5	5	5	15		4,5
Total					15	100%				48		

Oportunidades	O1	O4	O5	Total	Ponderação	I	I	U	Magnitude	Valoração	Média
O1		0,5	0,5	1	13%	3	4	5	12	1,6	
O4	2		2	4	53%	4	4	3	11	5,9	4,0
O5	2	0,5		2,5	33%	4	5	5	14	4,7	
Total				7,5	100%				37		

Ameaças	A1	A3	A7	Total	Ponderação	I	I	U	Magnitude	Valoração	Média
A1		2	2	4	53%	5	4	4	13	6,9	
A3	0,5		2	2,5	33%	2	5	4	11	3,7	4,2
A7	0,5	0,5		1	13%	5	5	4	14	1,9	
Total				7,5	100%				38		

Cooperativa de catadores de materiais recicláveis 2

Forças	F4	F5	Total	Ponderação	I	I	U	Magnitude	Valoração	Média
F4		0,5	0,5	20%	4	5	5	14	2,8	
F5	2		2	80%	5	3	4	12	9,6	6,2
Total		2,5	100%				26			

Fraquezas	FR1	FR5	FR7	FR9	Total	Ponderação	I	I	U	Magnitude	Valoração	Média
FR1		2	2	2	6	40%	3	4	3	10		4,0
FR5	0,5		0,5	2	3	20%	3	4	3	10		2,0
FR7	0,5	2		2	4,5	30%	5	4	4	13		3,9
FR9	0,5	0,5	0,5		1,5	10%	3	4	5	12		1,2
Total					15	100%				45		

Oportunidades	O1	O4	O5	Total	Ponderação	I	I	U	Magnitude	Valoração	Média
O1		0,5	0,5	1	13%	3	4	5	12	1,6	
O4	2		2	4	53%	4	4	3	11	5,9	4,0
O5	2	0,5		2,5	33%	4	5	5	14	4,7	
Total				7,5	100%				37		

Ameaças	A1	A3	A7	Total	Ponderação	I	I	U	Magnitude	Valoração	Média
A1		0,5	0,5	1	13%	5	4	4	13	1,7	
A3	2		0,5	2,5	33%	2	5	4	11	3,7	4,3
A7	2	2		4	53%	5	5	4	14	7,5	
Total				7,5	100%				38		

Cooperativa de catadores de materiais recicláveis 3

Forças	F2	Total	Ponderação	I	I	U	Magnitude	Valoração	Média
F2		2	100%	4	5	5	14	14,0	14,0
Total		2	100%				14		

Fraquezas	FR1	FR4	FR9	FR14	Total	Ponderação	I	I	U	Magnitude	Valoração	Média
FR1		2	2	2	6	40%	5	5	5	15	6,0	3,6
FR4	0,5		2	0,5	3	20%	4	5	4	13	2,6	
FR9	0,5	0,5		0,5	1,5	10%	5	4	4	13	1,3	
FR14	0,5	2	2		4,5	30%	5	5	5	15	4,5	
Total					15	100%				56		

Oportunidades	O3	Total	Ponderação	I	I	U	Magnitude	Valoração	Média
O3		2	100%	5	5	4	14	14,0	14,0
Total		2	100%				14		

Ameaças	A1	A4	A5	Total	Ponderação	I	I	U	Magnitude	Valoração	Média
A1		2	0,5	2,5	33%	5	3	4	12	4,0	4,6
A4	0,5		0,5	1	13%	4	5	5	14	1,9	
A5	2	2		4	53%	5	5	5	15	8,0	
Total				7,5	100%				41		

Cooperativa de catadores de materiais recicláveis 4

Forças	F1	F5	Total	Ponderação	I	I	U	Magnitude	Valoração	Média
F1		0,5	0,5	20%	3	4	3	10	2,0	6,2
F5	2		2	80%	5	4	4	13	10,4	
Total			2,5	100%				23		

Fraquezas	FR1	FR5	FR6	Total	Ponderação	I	I	U	Magnitude	Valoração	Média
FR1		2	2	4	53%	4	5	4	13	6,9	3,9
FR5	0,5		2	2,5	33%	3	5	3	11	3,7	
FR6	0,5	0,5		1	13%	2	3	3	8	1,1	
Total				7,5	100%				32		

Oportunidades	O1	O3	O12	Total	Ponderação	I	I	U	Magnitude	Valoração	Média
O1		2	2	4	53%	4	4	4	12	6,4	3,8
O3	0,5		2	2,5	33%	2	4	4	10	3,3	
O12	0,5	0,5		1	13%	4	4	4	12	1,6	
Total				7,5	100%				34		

Ameaças	A1	A2	A5	A10	Total	Ponderação	I	I	U	Magnitude	Valoração	Média
A1		2	2	2	6	40%	5	5	5	15	6,0	3,5
A2	0,5		0,5	0,5	1,5	10%	4	4	4	12	1,2	
A5	0,5	2		0,5	3	20%	5	5	5	15	3,0	
A10	0,5	2	2		4,5	30%	5	4	4	13	3,9	
Total					15	100%				55		

Cooperativa de catadores de materiais recicláveis 5

Forças	F2	F3	F4	Total	Ponderação	I	I	U	Magnitude	Valoração	Média
F2		2	0,5	2,5	33%	4	5	5	14	4,7	4,8
F3	0,5		0,5	1	13%	4	4	5	13	1,7	
F4	2	2		4	53%	5	5	5	15	8,0	
Total				7,5	100%				42		

Fraquezas	FR3	FR4	FR11	Total	Ponderação	I	I	U	Magnitude	Valoração	Média
FR3		2	2	4	53%	5	5	5	15	8,0	4,8
FR4	0,5		2	2,5	33%	4	5	5	14	4,7	
FR11	0,5	0,5		1	13%	4	5	4	13	1,7	
Total				7,5	100%				42		

Oportunidades	O2	O4	O6	O7	Total	Ponderação	I	I	U	Magnitude	Valoração	Média
O2		0,5	0,5	2	3	20%	5	5	5	15	3,0	3,4
O4	2		0,5	2	4,5	30%	4	3	4	11	3,3	
O6	2	2		2	6	40%	5	5	5	15	6,0	
O7	0,5	0,5	0,5		1,5	10%	4	4	4	12	1,2	
Total					15	100%				53		

Ameaças	A1	A2	A5	Total	Ponderação	I	I	U	Magnitude	Valoração	Média
A1		2	0,5	2,5	33%	5	4	3	12	4,0	
A2	0,5		0,5	1	13%	4	4	3	11	1,5	4,1
A5	2	2		4	53%	5	4	4	13	6,9	
Total				7,5	100%				36		

Cooperativa de catadores de materiais recicláveis 6

Forças	F1	F7	Total	Ponderação	I	I	U	Magnitude	Valoração	Média
F1		2	2	80%	5	5	5	15	12,0	
F7	0,5		0,5	20%	4	4	3	11	2,2	7,1
Total			2,5	100%				26		

Fraquezas	FR1	FR2	FR10	FR15	Total	Ponderação	I	I	U	Magnitude	Valoração	Média
FR1		0,5	0,5	0,5	1,5	10%	5	4	5	14	1,4	
FR2	2		0,5	2	4,5	30%	4	4	4	12	3,6	
FR10	2	2		0,5	4,5	30%	5	5	5	15	4,5	3,4
FR15	2	0,5	2		4,5	30%	4	5	4	13	3,9	
Total					15	100%				54		

Oportunidades	O2	O3	O9	Total	Ponderação	I	I	U	Magnitude	Valoração	Média
O2		2	2	4	53%	5	5	3	13	6,9	
O3	0,5		0,5	1	13%	5	5	3	13	1,7	4,4
O9	0,5	2		2,5	33%	5	5	4	14	4,7	
Total				7,5	100%				40		

Ameaças	A3	A8	A11	A13	Total	Ponderação	I	I	U	Magnitude	Valoração	Média
A3		0,5	2	0,5	3,0	20%	5	4	3	12	2,4	
A8	2		2	0,5	4,5	30%	5	5	4	14	4,2	
A11	0,5	0,5		0,5	1,5	10%	5	4	3	12	1,2	3,1
A13	2	2	2		6,0	40%	4	4	3	11	4,4	
Total					15	100%				49		

Companhia de coleta de RCCD

Forças	F1	F6	F7	F9	Total	Ponderação	I	I	U	Magnitude	Valoração	Média
F1		2	2	0,5	4,5	30%	5	5	1	11	3,3	
F6	0,5		0,5	0,5	1,5	10%	3	2	3	8	0,8	
F7	0,5	2		0,5	3	20%	4	4	2	10	2,0	2,9
F9	2	2	2		6	40%	5	4	5	14	5,6	
Total					15	100%				43		

Fraquezas	FR3	FR4	FR10	Total	Ponderação	I	I	U	Magnitude	Valoração	Média
FR3		2	2	4	53%	4	3	3	10	5,3	
FR4	0,5		2	2,5	33%	3	2	2	7	2,3	3,0
FR10	0,5	0,5		1	13%	5	3	2	10	1,3	
Total				7,5	100%				27		

Oportunidades	O2	O8	Total	Ponderação	I	I	U	Magnitude	Valoração	Média
O2		2	2	80%	3	5	4	12	9,6	
O8	0,5		0,5	20%	3	4	2	9	1,8	5,7
Total			2,5	100%				21		

Ameaças	A2	A9	Total	Ponderação	I	I	U	Magnitude	Valoração	Média
A2		0,5	0,5	20%	4	2	2	8	1,6	
A9	2		2	80%	5	5	5	15	12,0	6,8
Total		2,5	100%				23			

Centro de coleta exclusiva de EPS pós-consumo

Forças	F1	F3	F5	Total	Ponderação	I	I	U	Magnitude	Valoração	Média
F1		2	2	4	53%	4	5	5	14	7,5	
F3	0,5		2	2,5	33%	5	5	5	15	5,0	4,8
F5	0,5	0,5		1	13%	5	5	5	15	2,0	

Total	7,5	100%	44
-------	-----	------	----

Fraquezas	FR1	FR2	FR5	FR6	FR8	Total	Ponderação	I	I	U	Magnitude	Valoração	Média
FR1		2	0,5	2	0,5	5	20%	4	5	5	14	2,8	
FR2	0,5		2	2	2	6,5	26%	5	5	5	15	3,9	
FR5	2	0,5		0,5	0,5	3,5	14%	3	4	4	11	1,5	2,7
FR6	0,5	0,5	2		2	5	20%	4	4	4	12	2,4	
FR8	2	0,5	2	0,5		5	20%	5	5	4	14	2,8	
Total						25	100%				66		

Oportunidades	O1	O3	O4	O8	O10	Total	Ponderação	I	I	U	Magnitude	Valoração	Média
O1		0,5	0,5	0,5	0,5	2	8%	5	5	5	15	1,2	
O3	2		0,5	0,5	0,5	3,5	14%	5	4	4	13	1,8	
O4	2	2		0,5	2	6,5	26%	5	5	4	14	3,6	2,7
O8	2	2	2		0,5	6,5	26%	5	4	5	14	3,6	
O10	2	2	0,5	2		6,5	26%	4	5	4	13	3,4	
Total						25	100%				69		

Ameaças	A1	A2	A3	A4	A6	Total	Ponderação	I	I	U	Magnitude	Valoração	Média
A1		0,5	2	0,5	2	5	20%	5	5	4	14	2,8	
A2	2		2	0,5	2	6,5	26%	5	4	5	14	3,6	
A3	0,5	0,5		0,5	0,5	2	8%	4	4	4	12	1,0	2,9
A4	2	2	2		2	8	32%	5	5	5	15	4,8	
A6	0,5	0,5	2	0,5		3,5	14%	5	5	5	15	2,1	
Total						25	100%				70		

Indústria recicladora de EPS pós-consumo

Forças	F1	F2	F3	F6	F8	Total	Ponderação	I	I	U	Magnitude	Valoração	Média
F1		2	2	0,5	2	6,5	26%	4	5	4	13	3,4	
F2	0,5		2	0,5	0,5	3,5	14%	5	5	5	15	2,1	
F3	0,5	0,5		0,5	2	3,5	14%	5	5	5	15	2,1	2,9
F6	2	2	2		2	8	32%	5	5	5	15	4,8	
F8	0,5	2	0,5	0,5		3,5	14%	5	5	5	15	2,1	
Total						25	100%				73		

Fraquezas	FR2	FR3	FR8	FR11	FR13	FR16	Total	Ponderação	I	I	U	Magnitude	Valoração	Média
FR2		2	2	2	0,5	0,5	7	19%	4	5	5	14	2,6	
FR3	0,5		0,5	0,5	0,5	0,5	2,5	7%	5	5	3	13	0,9	
FR8	0,5	2		0,5	0,5	0,5	4	11%	4	5	4	13	1,4	2,2
FR11	0,5	2	2		0,5	0,5	5,5	15%	3	3	4	10	1,5	
FR13	2	2	2	2		0,5	8,5	23%	5	5	5	15	3,4	
FR16	2	2	2	2	2		10	27%	4	4	4	12	3,2	
Total							37,5	100%				77		

Oportunidades	O1	O2	O5	O6	O7	O11	Total	Ponderação	I	I	U	Magnitude	Valoração	Média
O1		0,5	0,5	2	0,5	2	5,5	15%	5	5	5	15	2,2	
O2	2		2	2	0,5	2	8,5	23%	5	5	5	15	3,4	
O4	2	0,5		2	2	2	8,5	23%	5	5	5	15	3,4	2,4
O6	0,5	0,5	0,5		0,5	2	4	11%	5	5	5	15	1,6	
O7	2	2	0,5	2		2	8,5	23%	5	5	2	12	2,7	
O11	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5		2,5	7%	4	3	5	12	0,8	
Total							37,5	100%				84		

Ameaças	A2	A4	A6	A8	A12	Total	Ponderação	I	I	U	Magnitude	Valoração	Média
A2		2	2	0,5	0,5	5	20%	5	5	3	13	2,6	
A4	0,5		2	2	0,5	5	20%	5	5	5	15	3,0	
A6	0,5	0,5		2	0,5	3,5	14%	5	5	4	14	2,0	2,6
A8	2	0,5	0,5		0,5	3,5	14%	4	3	3	10	1,4	
A12	2	2	2	2		8	32%	4	4	4	12	3,8	
Total						25	100%				64		