



**CIÊNCIAS
EMPRESARIAIS**

ESCOLA SUPERIOR
POLITÉCNICO SETÚBAL

CATARINA
ALEXANDRA
PAQUETE DE
OLIVEIRA

**GESTÃO DO DESCARTE DE
RESÍDUOS DE HIGIENE ÍNTIMA
FEMININA E PUERICULTURA**

Relatório de Dissertação do Mestrado em
Ciências Empresariais - Ramo Gestão Logística

Orientadores:

Professor Doutor Tiago Pinho

Professor Doutor Nelson Carriço

Outubro 2024

CATARINA
ALEXANDRA
PAQUETE DE
OLIVEIRA

**GESTÃO DO DESCARTE DE
RESÍDUOS DE HIGIENE ÍNTIMA
FEMININA E PUERICULTURA**

JÚRI

Presidente: Prof.^a Adjunta Raquel Ferreira Pereira

Orientador: Prof. Coordenador Tiago Miguel Santa
Rita Simões de Pinho

Vogal: Prof.^a Adjunta Aldina Maria Pedro Soares

Outubro 2024

Dedicatória

Dedico este trabalho ao meu pai, o meu maior e melhor exemplo de amor, resiliência e dedicação. Agradeço por tudo, mas principalmente por me empurrar para a frente em todos os desafios da vida.

Agradecimentos

Por ter superado todas as minhas próprias expectativas, quero começar por agradecer-me a mim, pela vontade e determinação que foram persistentes ao longo destes longos meses. Quero agradecer à minha família e amigos, por todo o suporte que sempre me deram e continuam a dar, ao meu namorado pela paciência e companheirismo e ao meu pai, que tanto desejou que este momento se tornasse realidade. Quero também agradecer aos meus professores orientadores, Tiago Pinho e Nelson Carriço, que me acompanharam e ajudaram a superar todos os desafios ao longo desta “caminhada pelo deserto”, em especial ao professor Tiago Pinho que ainda antes do início da redação da dissertação me encorajou a seguir com o tema em frente, uma vez que devido à falta de estudos sobre o tema, realizar uma dissertação neste sentido me parecia uma missão quase impossível. Agradeço também aos docentes que me acompanharam ao longo do mestrado e que muitos fizeram parte também do meu percurso pela licenciatura.

Um agradecimento muito especial também às organizações que me auxiliaram na realização deste estudo, pois permitiram abrir muitas portas e compreender muitos temas aos quais era difícil obter informação.

Por fim, mas não menos importante, quero agradecer aos meus colegas que, de alguma forma, ajudaram a que tudo isto se tornasse um objetivo concluído.

Resumo

O tema em estudo analisa a forma inadequada como os resíduos de higiene íntima feminina e puericultura são geridos devido à falta de processos específicos para os mesmos na logística inversa, dando ênfase aos impactos sentidos em diferentes áreas, como ambiental, social e saúde, devido ao seu descarte inadequado. Estes tipos de resíduos, desde os pensos higiénicos às fraldas descartáveis, contribuem com um volume significativo entre o lixo urbano, levando à sobrelotação dos sistemas de gestão de resíduos, entre eles, as capacidades dos aterros sanitários.

O estudo analisa quais são as práticas existentes no mundo, focando sempre mais no caso português, de forma a identificar quais são os maiores desafios a ser enfrentados e simultaneamente propondo inovações como a criação de recolhas seletivas deste tipo de produtos para que sejam devidamente tratados e a sua matéria-prima seja reutilizada.

Para a sua realização, a pesquisa teve como base uma combinação de métodos quantitativos e qualitativos, onde foram realizados questionários aos utilizadores e entrevistas a organizações que atuam na área abordada. Os resultados obtidos mostram que os dois tópicos mais relevantes no que toca aos desafios são: a falta de infraestrutura e recursos capazes de suportar a implementação de novos processos; e o grande estigma que atualmente ainda existe sobre os produtos de higiene íntima feminina, que resultam em resistência à adoção das possíveis inovações.

As soluções propostas passam pela otimização dos sistemas de logística inversa de maneira que sejam capazes de lidar com novos processos de maneira eficaz e desenvolvimento de políticas por parte das entidades competentes que ajudem a incentivar o proposto.

Ao identificar as lacunas na gestão de descarte destes resíduos, este estudo contribui significativamente para o desenvolvimento de soluções inovadoras que promovam a melhoria continua dos processos de logística inversa e a proteção ambiental e de saúde pública, estando alinhado com os Objetivos de Desenvolvimento sustentável (ODS) criados pelas Nações Unidas, mais especificamente o ODS 3, referente à Saúde e Bem-Estar, e o ODS 12, referente ao Consumo e Produção Responsáveis.

Palavras-chave: Logística Inversa, Gestão de Resíduos, Produtos de Higiene íntima e Puericultura.

Abstract

The subject under study analyzes the inadequate way in which feminine hygiene and childcare waste are managed due to the lack of specific processes for them in the reverse logistics, emphasizing the impacts felt in different areas, such as environmental, social, and health, due to their inadequate disposal. These types of waste, from sanitary towels to disposable diapers, contribute significantly to urban waste, leading to overcrowding of waste management systems, including landfill capacities.

The study analyzes existing practices around the world, always focusing more on the Portuguese case, in order to identify the biggest challenges to be faced and at the same time propose innovations such as the creation of selective collections of this type of product so that they are properly treated, and their raw material is reused.

The research was based on a combination of quantitative and qualitative methods, in which questionnaires were sent to users and interviews were conducted with organizations working in the field. The results obtained show that the two most relevant topics in terms of challenges are: the lack of infrastructure and resources capable of supporting the implementation of new processes; and the great stigma that currently still exists about female intimate hygiene products, which results in resistance to the adoption of possible innovations.

The proposed solutions include optimizing reverse logistics systems to handle new processes effectively and developing regulations to help encourage it.

By identifying the gaps in the management of waste disposal, this study makes a significant contribution to the development of innovative solutions that promote the continuous improvement of reverse logistics processes and environmental and public health protection, in line with the Sustainable Development Goals (SDG), created by the United Nations, specifically SDG 3, which refers to Health and Well-being, and SDG 12, which refers to Responsible Consumption and Production.

Keywords: Reverse Logistics, Waste Management, Intimate Hygiene Products and Childcare.

Índice

Dedicatória	iii
Agradecimentos	iv
Resumo	v
Abstract	vi
Índice	vii
Índice de Figuras	ix
Índice de Tabelas	x
Lista de abreviaturas.....	xi
Introdução.....	1
Logística Inversa	2
Enquadramento.....	4
2 Revisão de Literatura.....	7
2.1 Indústria de Produtos Descartáveis	7
2.1.1 Impactos Ambientais.....	10
2.2 Gestão de Resíduos.....	12
2.2.1 Recolha e Tratamento de Resíduos.....	13
2.2.2 Saneamento de Águas Residuais	15
2.2.3 Caracterização dos Resíduos	16
2.3 Produtos de Higiene Íntima Feminina e Puericultura	18
2.3.1 Produtos de Higiene Íntima Feminina	19
2.3.2 Produtos de Puericultura.....	21
2.4 Soluções Inovadoras Atualmente Implementadas	23
3 Metodologia	26
3.1 População e Amostra	26
3.2 Recolha e Análise dos Dados.....	27
4 Resultados.....	29
4.1 Entrevistas	29
4.2 Questionário	30
4.2.1 Produtos de Menstruação Feminina	32
4.2.2 Puericultura.....	36
4.2.3 Possibilidade de Soluções Inovadoras.....	39
4.3 Análise e Interpretação dos Resultados	41
4.4 Significância do Estudo	43
5 Limitações do Estudo.....	45
6 Conclusões e Recomendações Para Estudos Futuros	47
6.1 Recomendações Para Estudos Futuros	48
Referências	49
Anexos	56

Anexo 1 – Anúncio das Primeiras Calças de Borracha.....	56
Anexo 2 – Primeiros Pensos Higiénicos	57
Anexo 3 – <i>Ranking</i> dos Principais Artigos Encontrados nas Margens do Mar	58
Anexo 4 - Processo <i>PadCare</i> Labs	59
Apêndice I – Questionário.....	60

Índice de Figuras

Figura 1 - Processos Logísticos	3
Figura 2 - "Plastic is the most common single-use material ".....	10
Figura 3 - " <i>Caracterização física dos RU produzidos em Portugal Continental, no ano de 2022 (%)</i> "	18
Figura 4 - Idade dos Inquiridos	30
Figura 5 - Género dos inquiridos	31
Figura 6 - Local de residência	31
Figura 7 - Habilitações literárias	32
Figura 8 - Idade da primeira menstruação	32
Figura 9 - Idade em que se iniciou a menopausa	33
Figura 10 - Utilização de produtos descartáveis	34
Figura 11 - Tipo de produtos descartáveis utilizados	34
Figura 12 - Unidades / dia de ciclo	35
Figura 13 - Método de descarte de produtos de higiene íntima feminina	35
Figura 14 - Famílias que têm crianças no seu agregado familiar	36
Figura 15 - Utilização de produtos descartáveis de puericultura	37
Figura 16 - Tipos de produtos descartáveis de puericultura	37
Figura 17 - Unidade/dia fraldas	38
Figura 18 - Unidades/semana toalhitas	38
Figura 19 - Método de descarte produtos descartáveis de puericultura	39
Figura 20 - Processo inovador para a recolha destes resíduos	39
Figura 21 - Contentores de rua próprios para estes resíduos	40
Figura 22 -Motivos de resistência à adoção de novas soluções	40
Figura 23 - Anúncio das primeiras calças de borracha	56
Figura 24 - Primeiros pensos higiénicos (Produzidos entre 1919 e 1920)	57
Figura 25 - "Os 10 principais artigos de plástico descartável encontrados nas margens do mar"	58
Figura 26 - "From waste to wow"	59

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Produção de resíduos urbanos em Portugal (2016-2022) (Unidade: milhares de toneladas)	5
--	---

Lista de abreviaturas

ACV: Análise de Ciclo de Vida

APA: Agência Portuguesa do Ambiente

ODS: Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

ONG: Organização Não Governamental

ONU: Organização das Nações Unidas

RU: Resíduos Urbanos

Introdução

O problema dos resíduos é algo que tem vindo a ganhar notoriedade ao longo dos anos, fazendo com que as organizações trabalhem em planos de gestão para minimizar os seus impactos e tirar o maior proveito possível desta realidade. No entanto, apesar de já existirem diversos planos para os diferentes tipos de resíduos, ainda existem produtos que não obtiveram a devida atenção, nomeadamente os produtos de higiene íntima e de puericultura, como as fraldas, os pensos higiénicos e os tampões, podendo ser incluído neste contexto também as fraldas de incontinência para adultos.

A ausência de políticas públicas direcionadas para a recolha e tratamento destes resíduos em específico e a falta de preocupação da sociedade em geral fazem com que exista uma grande propagação nos aterros sanitários, contaminação dos solos e dos recursos hídricos (European Commission, 2023).

A literatura existente atualmente comprova que estes tipos de produtos são maioritariamente feitos de materiais plásticos e superabsorventes não biodegradáveis que demoram milhares de anos a decompor-se (Gomes, 2022).

Existem diversos estudos que abordam a importância de haver alternativas mais sustentáveis, no entanto, ainda, não existe a preocupação de estudar maneiras de recolher e tratar estes resíduos de forma sustentável ambiental e financeiramente. Sabe-se que os produtos de utilização única dificilmente deixarão de ser utilizados, neste sentido, é importante perceber como se pode lidar com eles no longo prazo.

O presente estudo tem como objetivo compreender os dois principais intervenientes deste tema. Se por um lado é importante saber a nível organizacional como os seus processos estão implementados, se existem diferentes tratamentos para este tipo de resíduos e quais as barreiras à implementação; é também crucial compreender os hábitos da população relativamente ao mesmo, motivos para as suas escolhas e para resistência a novas soluções, modo de descarte utilizado e se existe preocupação sobre o destino final destes resíduos. Além disso, também, terá como objetivo estudar possíveis soluções revolucionadoras que possam ser implementadas de maneira a otimizar tanto a recolha como a gestão e tratamento deste tipo de resíduos.

Logística Inversa

Ao contrário da logística que melhor se conhece, em que o fluxo se realiza de montante para jusante, na logística inversa este realiza-se no sentido contrário, ou seja, fazendo o trajeto inverso de jusante para montante, e levando os produtos em fim de vida para os locais designados para o seu tratamento.

Segundo Bowersox *et al.* (2009), logística inversa refere-se ao processo de planeamento, implementação e controlo do fluxo inverso de produtos, materiais ou informações, com o objetivo de recuperar valor ou descartar de forma adequada, ao fazer a gestão eficiente de produtos pós-consumo, seja por meio da sua reutilização, reciclagem ou descarte apropriado. Isto pode ter origem em diversos cenários, como devolução de produtos por clientes, retorno de produtos obsoletos, reciclagem ou descarte de diversos tipos de resíduos. Carter & Ellram (1998) definem a logística inversa como sendo a filosofia de que as empresas deveriam reforçar a realização de reciclagem, reutilização e redução dos produtos em fim de vida.

Neste sentido, esta vertente da logística está fortemente relacionada com as preocupações ambientais que cada vez mais têm vindo a ganhar notoriedade. Através dela é possível destacar diversos benefícios que são valiosos para as organizações e para a sustentabilidade, permitindo recuperar valor de materiais após o seu uso ou consumo através da reciclagem, recondicionamento ou revenda, ou reduzir os custos de descarte, especialmente quando se trata de substâncias perigosas ou resíduos que requerem um tratamento especial (Lambert *et al.*, 1998). Naturalmente que os benefícios são inúmeros, no entanto, estes dependem de cada situação e de cada empresa, sendo que estas procuram aqueles que mais as favorecem no mundo empresarial (Bowersox *et al.*, 2009).

A definição de logística inversa foi construída ao longo dos anos, sofrendo alterações e ajustando-se cada vez mais à realidade para dar resposta às necessidades do quotidiano.

Os processos da logística inversa são como descrito na Figura 1. De acordo com os estudos realizados por Fleischmann *et al.* (2000), Guide & Vanwassenhove (2001) e assim como o descrito pela Associação de Logística Inversa (Reverse Logistics, 2024), os produtos em fim de vida que são descartados, passam por diversas etapas para que a sua triagem seja realizada da maneira mais eficaz possível, assim, são divididos em diferentes categorias. Os resíduos indiferenciados são encaminhados para tratamento mecânico biológico, para que possam ser utilizados em produção de energia através do seu biogás, compostagem ou encaminhados para incineração ou aterro. Os resíduos seletivos passam novamente por processos de triagem para que possam ser encaminhados para os centros de reciclagem e após isso serem transformados em novas matérias-primas para a fabricação de novos produtos.

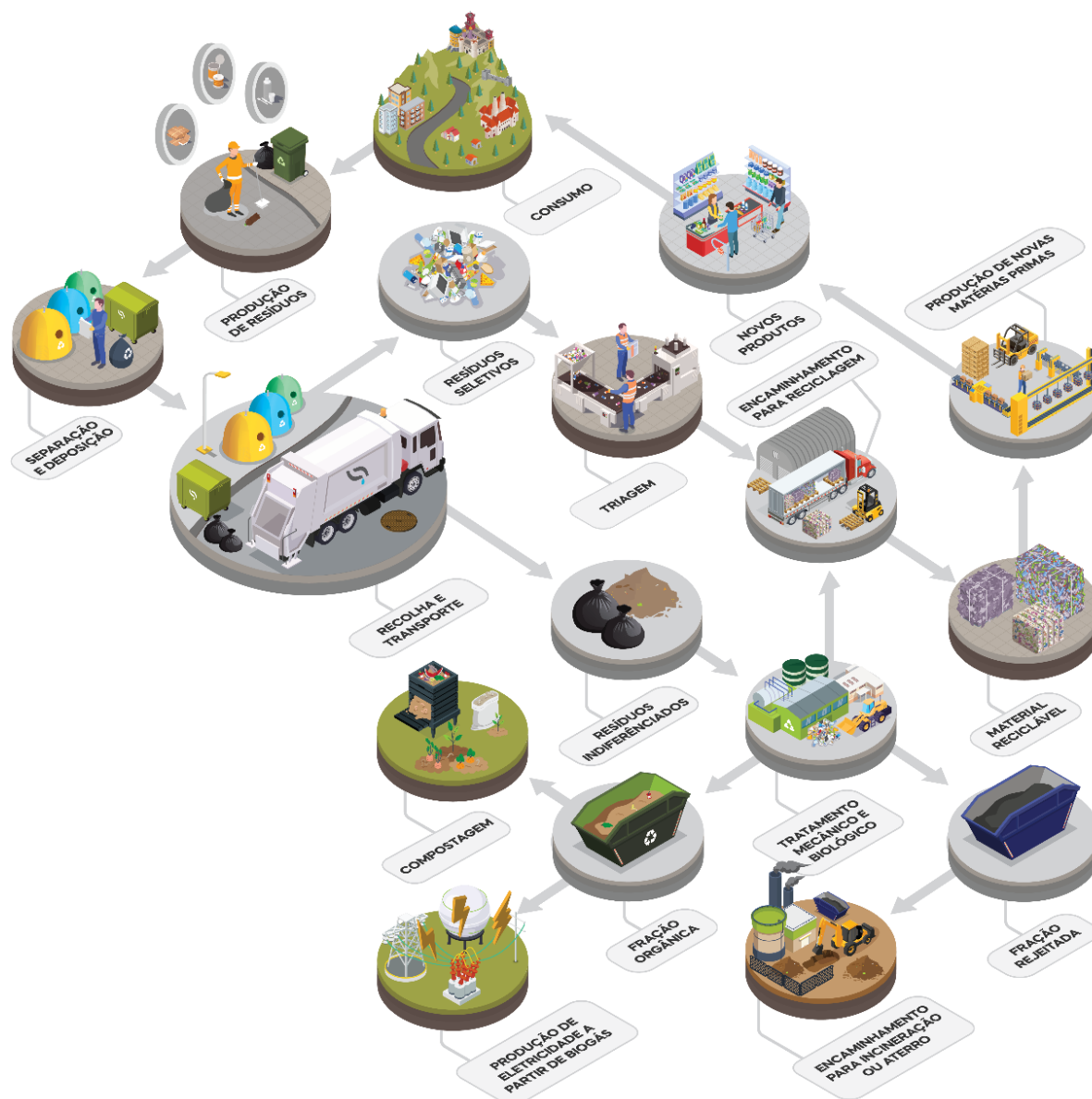


Figura 1 - Processos Logísticos

Fonte: (SMAS Sintra, 2024)

Para que este processo seja realizado é necessário que existam resíduos, no entanto, é crucial que exista também controlo sobre que é angariado, processo conhecido por *Gate Keeping*. Este processo é normalmente realizado pelos retalhistas quando recebem produtos para reparação, trata-se da decisão entre a possibilidade de arranjar o produto ou devolvê-lo ao cliente para descarte (Agrawal *et al.*, 2015). É importante realizar uma previsão de qualidade sobre quando realizar as recolhas destes materiais para possibilitar uma boa gestão, tanto dos centros de tratamento para onde serão encaminhados, como dos transportes necessários para que os resíduos cheguem de um ponto para o outro (Tijun & Xiaofeng, 2009).

Por ser complexa e incerta, a logística inversa requer processos que sejam padronizados e bem estruturados para melhorar a sua eficiência e não afetar de maneira negativa a cadeia de abastecimento (Alarcón *et al.*, 2021). Uma vez que toda a envolvente está muito dependente da consciencialização dos consumidores, Dutta *et al.* (2021) acreditam que se deveria apostar mais neste aspeto para garantir uma gestão mais eficiente. Dev *et al.* (2020) desenvolveram um estudo que os leva a acreditar que a implementação da Indústria 4.0 nesta vertente da logística possibilitaria diversas melhorias e resultaria numa economia circular.

Apesar de tudo isto, existem diferentes barreiras à implementação deste processo inverso, muitos deles relacionados com a questão da incerteza (Sonar *et al.*, 2024), mas também relacionados com a falta de iniciativa e responsabilidade da gestão de topo das organizações (Dutta *et al.*, 2021). Segundo o estudo de Sonar *et al.* (2024), as barreiras mais significativas são a falta de planeamento estratégico das recolhas e falta de visibilidade para reciclagem e reutilização.

Como mencionado anteriormente, a logística inversa atua em diversas áreas (Gholizadeh *et al.*, 2022)(Vanderroost *et al.*, 2017):

- Devolução de mercadorias: acontece quando os retalhistas devolvem mercadoria ao grossista por excesso de stock ou problemas de qualidade (Aras *et al.*, 2006);
- Reciclagem de embalagens: Tem como objetivo retornar as embalagens utilizadas para acondicionamento dos bens, estas podem ter como destino a reciclagem ou a reutilização após inspeção e limpeza;
- Produtos em fim de vida: Após atingirem o fim da sua vida útil, os consumidores descartam estes produtos, no entanto, ainda retêm valor residual e através deste processo são encaminhados para maximizar o seu potencial;
- Gestão de resíduos: Trata dos produtos que após a sua utilização se transformam em resíduos que não podem ser reutilizados, sendo que estes podem ser de origem urbana ou industrial. O objetivo passa por tratar estes resíduos de maneira a estar de acordo com as políticas e minimizar a poluição ambiental.

Neste estudo a vertente em análise é a gestão dos resíduos, mais especificamente, a gestão dos resíduos de higiene íntima feminina e puericultura, de maneira a conseguir compreender qual é o seu destino final e de que forma este processo pode ser melhorado para reduzir a poluição ambiental e o espaço ocupado pelos mesmos nos aterros sanitários.

Enquadramento

De acordo com o atual regime geral da gestão de resíduos, e o regime jurídico da deposição de resíduos em aterro, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 102-D/2020, 10 de dezembro, entende-se por resíduos “*quaisquer substâncias ou objetos de que o detentor se desfaz ou*

tem a intenção ou a obrigação de se desfazer” e inclui resíduos sólidos, líquidos ou gasosos. Esta legislação define critérios para a classificação e gestão dos mesmos e, de maneira a estar em conformidade com os princípios de sustentabilidade e economia circular, promove a redução, reciclagem, reutilização e tratamento adequado destes (Presidência do Conselho de Ministros, 2020).

A problemática dos resíduos foi identificada em meados do século XX, tendo-se intensificado no século XXI devido ao aumento da população global, ao consumismo, à industrialização e a questões relacionadas com a sustentabilidade que têm ganhado notoriedade ao longo dos anos. É esperado que até ao ano de 2100 o volume de resíduos sólidos gerados triplique (Minelgaite & Liobikiene, 2019). Os países da União Europeia têm direcionado as suas atenções para este assunto e têm sido desenvolvidos métodos para a prevenção e reciclagem (European Environment Agency, 2016). Em 2014, a produção de resíduos municipais por indivíduo atingiu níveis muito elevados, em especial na Dinamarca e na Suíça, contrastando com valores mais baixos na Roménia, Polónia e Sérvia. Percebe-se então a tendência de os países mais prósperos gerarem uma maior quantidade de resíduos municipais per capita (European Environment Agency, 2016).

Tabela 1 - Produção de resíduos urbanos em Portugal (2016-2022) (Unidade: milhares de toneladas)

Região	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
PT Continental	4 640	4 745	4 945	5 007	5 014	5 043	5 050
RA Madeira	119	124	126	129	123	118	124
RA Açores	132	137	142	146	142	150	150
TOTAL	4 891	5 007	5 213	5 281	5 279	5 311	5 323
Variação face ao ano anterior	↑3%	↑2%	↑4%	↑1%	↓0,05%	↑1%	↑0,24%

Fonte: Agência Portuguesa do Ambiente (2024)

Assim como representado na tabela acima (Tabela 1), em Portugal, segundo a Agência Portuguesa do Ambiente (2024), os valores de produção de resíduos têm tido um crescimento contínuo ao longo dos anos, no entanto, no ano 2022 apresentou um crescimento mais elevado, de 0,24%, relativamente ao ano anterior, contabilizando um total de 5,323 milhões de toneladas de resíduos urbanos. Estes valores correspondem a cerca de 507 quilogramas por cada habitação ao ano, traduzindo-se numa produção diária de 1,39 quilogramas per capita (APA, 2024).

Os valores acima são números que poucas pessoas se interessam por saber e na sua maior parte não têm a noção do volume gerado por cada habitante, ao vivermos numa sociedade de consumismo onde as necessidades de casa indivíduo são instantaneamente

satisfeitas, por vezes é difícil parar para refletir sobre os possíveis impactos que podem advir das nossas próprias ações. Um dos maiores causadores deste tipo de problemas é a quantidade de produtos existentes de utilização única. Devido à vida agitada da sociedade, foi necessário arranjar soluções para acompanhar o estilo de vida do quotidiano, neste contexto, surgiram inúmeros produtos descartáveis de apenas uma utilização que viriam a facilitar a vida da sociedade, mas que com ele acresce um problema ainda maior.

No contexto do presente estudo, uma destas invenções teve como base facilitar as mulheres em período fértil e as crianças até determinada idade a lidar com as suas necessidades fisiológicas naturais do corpo humano. Neste sentido surgiram os produtos de higiene descartáveis, também conhecidos como têxteis sanitários, que permitiram dar mais conforto e estabilidade a quem os tivesse de utilizar. Os primeiros pensos higiénicos descartáveis apareceram durante a primeira guerra mundial com enfermeiras francesas, no entanto não foi comercializado até ao ano 1921. Posteriormente, surgiram os tampões, ambos feitos a partir de algodão (Blair *et al.*, 2022). Apesar de estas invenções terem sido revolucionárias para a sociedade, há que lembrar que não havia grande preocupação nos impactos que poderiam causar ao meio ambiente, sendo que a maior parte destes produtos descartáveis acabavam em aterros ou eram descartados pelos sistemas de esgoto, principalmente pela sanita (Blair *et al.*, 2022).

Ainda hoje, pelo que se conhece até à data, este tipo de produtos é descartado no lixo comum de cada habitação, não havendo qualquer tipo de processo diferenciado mesmo após a sua recolha. Em entrevista com uma das maiores empresas de recolha e tratamento de resíduos em Portugal, foi possível perceber que para além deste tipo de processos não existirem, os têxteis sanitários também não são separados aquando da chegada aos centros de tratamento. Assim, o seu destino final será agregado ao lixo urbano, não reciclável, e apesar de existirem duas possíveis alternativas para o descarte dos têxteis sanitários, o aterro ou a incineração, nem todas as empresas de tratamento e valorização de resíduos possuem centrais de valorização energética, fazendo com que a maior parte destes resíduos seja depositada em aterros sanitários.

Neste sentido, é importante compreender os motivos pelos quais os processos específicos para este tipo de resíduos ainda não foram implementados e comparar o volume de resíduos gerados com a valorização energética que poderia ser gerada através dos mesmos, para se poder analisar quais os benefícios da sua implementação.

2 Revisão de Literatura

Neste capítulo será possível compreender a história dos produtos descartáveis e como foram evoluindo ao longo dos anos, assim como quais os impactos ambientais que os mesmos implicam. No mesmo seguimento, será feita uma análise sobre os processos de gestão de resíduos atualmente implementados em Portugal, desde a recolha e tratamento de resíduos sólidos até ao saneamento de águas residuais, fazendo a sua caracterização de acordo com o código LER.

Será igualmente apresentada a história e desenvolvimentos dos produtos em questão para este estudo, os produtos de higiene íntima feminina e de puericultura. Por fim, serão apresentadas algumas iniciativas postas em prática por outros países para lidar da melhor forma com estes resíduos, especificamente, o caso do país de Gales no que toca às fraldas e o caso da Índia relativamente aos pensos higiénicos.

2.1 Indústria de Produtos Descartáveis

Com mais de 150 anos de história desde o seu primeiro aparecimento, a indústria dos produtos plásticos está bastante presente na vida quotidiana do ser humano, tanto quando se fala na sua vida pessoal como na sua vida laboral, uma vez que este tipo de produtos é extremamente utilizado na indústria em geral (Xu *et al.*, 2020). Devido às suas características favorecedoras, é praticamente impossível evitar o seu uso nos dias que correm. Esta indústria cresceu tanto que, segundo Xu *et al.* (2020), em 2017 a produção de produtos plásticos chegou a 348 milhões de toneladas globalmente.

Os produtos descartáveis surgiram exatamente devido às características positivas do plástico, como se trata de um produto duradouro, as pessoas deixaram de comprar novos produtos até que os que teriam adquirido previamente se estragassem e isto gerou um problema para economia. Assim, uma nova profissão ganhou vida: o *Marketing*. O seu objetivo era persuadir a comunidade a deitar os objetos fora voluntariamente. Nesse sentido, entre os anos 50 e 60 surgiram novos produtos de plástico que eram comercializados como sendo de utilização única, os pratos, talheres ou copos, por exemplo. Esta estratégia baseava-se em passar a imagem às pessoas que para além de ser mais higiénico, seria também mais prático pois as famílias não teriam de adquirir os mesmos produtos feitos de outro material como o vidro, metal ou cerâmica (Miodownik, 2024). Em Portugal, certos produtos descartáveis em plástico já se encontram proibidos, como por exemplo os pratos, talheres ou palhinhas. Estas proibições foram implementadas com o objetivo de reduzir o seu consumo em 80% até 2026 e 90% até 2030, ambos comparativamente ao ano de 2022 (Presidência do Conselho de Ministros, 2021).

No entanto, apesar da sua praticidade, as empresas precisam de pensar a longo prazo e não apenas a curto prazo, isto é, muitos dos produtos comercializados atualmente contêm alguma parte de plástico, se pensarmos na cadeia de abastecimento de forma integrada, podemos perceber que a falta deste material teria consequências devastadoras.

As análises de ciclo de vida (ACV) destes produtos ajudam a identificar quais os pontos críticos nos sistemas de produção e consumo, fazendo com que seja mais fácil e possível de considerar em que áreas poderão existir maiores impactos provenientes de cada etapa do seu ciclo de vida (Iniciative, 2023). Marson *et al.* (2023) realizaram um estudo sobre o uso das ACV no setor do plástico onde analisaram 79 estudos e concluíram que estas são diferenciadas conforme o tipo de plástico que estamos a analisar, podendo este ser de origem fóssil, biológico ou reciclado. A maioria dos estudos analisados pelos autores preferem uma abordagem “*Cradle to Grave*”, ou seja, analisa estes produtos desde a extração das matérias-primas até ao seu descarte, no entanto, outros optam pela “*Cradle to Gate*”, onde excluem etapas como o uso ou o descarte. Neste sentido, os autores consideram que apesar de existir uma grande aderência das ACV para este tipo de produtos, existe muita falta de uniformidade e transparência nas metodologias aplicadas, uma vez que a não consideração do final de vida útil dos produtos pode influenciar as conclusões finais de cada organização (Marson *et al.*, 2023).

Cada vez mais o comércio é feito online, em 2022 nas Filipinas e na Índia, as vendas online representaram um acréscimo de 26%. Em 2015 a percentagem de e-commerce a nível global era de apenas 7% mas tem sofrido aumentos ao longo dos anos e prevê-se que em 2025 já conte com uma percentagem de 24% (Fokina, 2024). A logística requerida para expedir material para diferentes lojas, em nada se compara aos níveis de exigência quando se trata em expedições porta a porta de cada consumidor. Segundo os autores Heydari *et al.* (2020), uma disrupção de um fornecedor petroquímico na Índia iria causar um problema enorme em toda a cadeia de abastecimento, sendo que isto se aplica a todo o tipo de mercados uma vez que se torna quase inevitável o seu uso.

Em alguns países da União Europeia, como a Espanha, Alemanha e França, já têm em vigor algumas normas relativamente à utilização de plásticos, sendo que por cada quilograma de plástico não reutilizável é acrescentado um valor extra para combater a sua utilização (Iberdrola, 2024).

Existem estudos dedicados a encontrar alternativas viáveis para a utilização deste tipo de material, especialmente quando se trata de produtos de embalagem que devido ao seu peso reduzido, resistência e impermeabilidade são a escolha mais benéfica, mas que em 2021 representavam 44% dos plásticos produzidos na Europa (Silva & Molina-Besch, 2023). Um dos estudos analisados pretendia perceber qual a aplicabilidade de substituir os plásticos de

embalamento por cartão. Apesar de o cartão ser um material facilmente reciclável, em 2019 cerca de 82% das embalagens de cartão foram recicladas, duas vezes mais em termos percentuais do que as embalagens de plástico, este acaba por se traduzir numa pegada de carbono mais elevada, devido ao seu peso e volume durante as viagens de transporte (Silva & Molina-Besch, 2023). Neste sentido, os autores Silva & Molina-Besch (2023) sugerem que as empresas devem desenvolver estudos regulares sobre quais as alternativas mais adequadas à sua atividade e que deve existir continuamente uma procura por materiais alternativos que se equiparem ao plástico, uma vez que nos dias que correm, apesar das diferentes opções, nenhuma delas apresenta a mesma versatilidade.

No entanto, nos dias de hoje já é possível considerar outra alternativa bastante promissora que poderá ser adaptada para os diferentes mercados. Os bioplásticos têm vindo a ganhar cada vez mais cota de mercado e, em 2021, cerca de 58% dos bioplásticos produzidos foram utilizados para produzir embalagens. Trata-se de produtos resistentes que já se encontram a ser utilizados na produção de algumas peças automóvel. Estes podem ser produzidos de duas maneiras diferentes, o primeiro é o plástico biodegradável que se degrada rapidamente e é absorvido pelo meio ambiente e o segundo trata-se de plásticos produzidos através de matérias primas renováveis (interPLAST, 2023).

A rápida expansão deste produto está intimamente relacionada com a sua aplicação no setor agrícola e alimentos e bebidas, sendo que são utilizados para películas de cobertura morta, vasos e embalagens de alimentos. As regulamentações governamentais também impulsionam os produtores pois existe uma grande pressão para extinção de utilizações dos produtos de plástico que são menos sustentáveis e mais prejudiciais ao ambiente. Em contrapartida, um dos desafios à utilização dos mesmos passa pelos custos que ainda são muito elevados devido aos processos de fabricação. Além disso, apesar de resistentes, estes não apresentam as mesmas capacidades dos outros materiais, sendo que ainda apresentam uma menor resistência a diferentes fatores como ao água e ao calor e existe um risco significativo para as organizações que passa pela escassez de produto e atrasos no envio, uma vez que é a sua produção está dependente da disponibilidade de matérias primas (Data Bridge, 2023).

Ainda assim, através da análise realizada pela Data Bridge (2023), o mercado global dos plásticos biodegradáveis foi de 17,50 mil milhões de dólares e prevê que até 2030 chegue até 70,89 mil milhões de dólares.

Em 2021, a Universidade de Cambridge estimou que 93% dos produtos utilizados nas suas instalações eram de utilização única, neste sentido, desenvolveu um questionário interno para perceber efetivamente quais os tipos de produtos descartáveis estavam a ser mais utilizados. Através deste estudo, conseguiram compreender que existiam mais de 150 produtos

diferentes deste tipo a serem utilizados diariamente. Ao analisarem os resultados (Figura 2), perceberam as diversas composições, entre eles, em primeiro lugar, o plástico com 46,1%, seguido do papel com 33,2% e em terceiro lugar o cartão com 12,4% (Haskell, 2021).

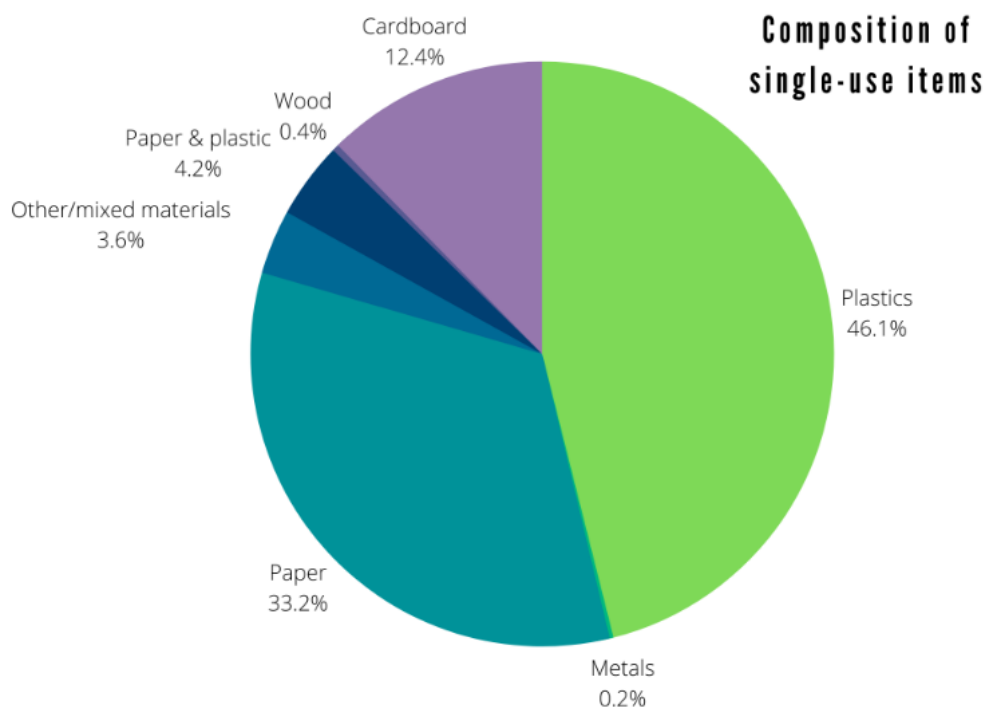


Figura 2 - "Plastic is the most common single-use material "

Fonte: (Haskell, 2021)

2.1.1 Impactos Ambientais

Não é novidade que a utilização de materiais provenientes do plástico são uma ameaça para o meio ambiente, o que muitos não sabem é a escala preocupante com que isto acontece. Não existe previsão para melhorias, pelo contrário, há constantemente um aumento do volume.

A maioria destes produtos tem como principal matéria-prima os combustíveis fósseis (Silva & Molina-Besch, 2023), e são produzidos em larga escala para serem consumidos e rapidamente descartados, mas graças à sua grande resistência e difícil decomposição, acabam por levar séculos a degradar-se no nosso planeta (Xu *et al.*, 2020). Sendo que a grande maioria destes resíduos acabam por ter como destino o meio aquático, uma vez que são levados pelo vento ou são lançados nos sistema de água residuais (Silva & Molina-Besch, 2023). Os rios transportam entre 70-80% dos plásticos para os oceanos (Xu *et al.*, 2020) o que contempla uma estimativa de 8 milhões de toneladas de plástico por ano, representando assim uma ameaça real à saúde humana, ecossistemas e biodiversidade (Silva & Molina-Besch, 2023). Neste momento, estima-se que já existam cerca de 150 milhões

de toneladas de plástico nos oceanos e que até 2050 exista mais peso de plástico do que de peixe (Parlamento Europeu, 2023b).

Estes resíduos existem em diferentes dimensões, desde peças grandes até às pequenas partículas, no entanto, o que tem causado maior preocupação pública são os microplásticos e, mais recentemente, os nanoplásticos (Mendes *et al.*, 2023). Os microplásticos são provenientes de peças de maior volume que ao longo dos anos, devido à deterioração, vão diminuindo o seu tamanho até serem impercetíveis à vista humana com uma dimensão, normalmente, inferior a 5 mm, e transportam poluentes orgânicos e não orgânicos prejudiciais à saúde humana e animal (Costa *et al.*, 2019). Os nanoplásticos são ainda menores que os microplásticos, com dimensão entre 1 e 1000 nanómetros (ECycle, 2023). Este tema tem tido bastante relevância e impacto uma vez que os organismos marinhos os confundem com alimento, o que pode ser traduzido em efeitos tóxicos por toda a cadeia alimentar (Costa *et al.*, 2019).

Como mencionado anteriormente, existem estudos que tentam perceber a aplicabilidade da substituição das embalagens de plástico por embalagens de cartão, no entanto os resultados são ambíguos tendo em conta que, se por um lado o cartão tem mais possibilidades de ser reciclado, ao mesmo tempo apresenta resultados mais acentuados para a produção de pegada de carbono devido ao seu peso e volume (Silva & Molina-Besch, 2023). Nesse mesmo estudo, os autores conseguiram perceber que em 2020, no estudo de caso apresentado, o cartão utilizado nas entregas realizadas teve como destino a reciclagem (66%), incineração (10%) e depósito em aterros (24%), enquanto que o plástico apresentou valores mais preocupantes: apenas 31% foi reciclado, 28% foi incinerado e a maior parte, 41%, foi depositado em aterros sanitários (Silva & Molina-Besch, 2023). No entanto, os autores Silva & Molina-Besch (2023), explicam também que apesar dos valores do cartão serem mais promissores do que os valores do plástico, o cartão depositado em aterros é mais prejudicial à saúde humana, mas relativamente à incineração, o cartão continua a ter menos impacto.

É conhecido que as grandes potências do mundo têm unido esforços para lidar com esta problemática, o Parlamento Europeu (2019) tem, também, apresentado medidas para combater os resíduos provenientes do plástico, tendo como objetivo que até 2030 todo o plástico produzido na Europa possa ser reutilizado ou reciclado. Existe também a ambição de estabelecer padrões de qualidade para os produtos de plástico reutilizado. Nos dias de hoje, menos de 30% dos plásticos na União Europeia são reciclados, fazendo com que os restantes 70% sejam depositados em aterros, incinerados ou fiquem perdidos pelo mundo, no solo e no mar, deteriorando-se ao longo dos anos em locais indevidos (Parlamento Europeu, 2019). Segundo um estudo conduzido por Lebreton *et al.* (2019), podem existir mais plásticos no

oceano do que aqueles que atualmente prevemos. Isto porque, durante a sua análise, perceberam que muitos dos objetos que se encontravam a flutuar na água datavam a década de 1950, o que os levou a pensar que muitos dos plásticos que ficam perdidos pela natureza não estão a ser contabilizados, pois encontram-se no fundo do mar. Os autores acreditam que durante o seu ciclo de deterioração ao longo dos anos, para além de flutuarem, afundam e dão à costa, os plásticos também passam diversos anos submergidos de baixo do oceano antes de voltarem à superfície. Atualmente, no Oceano Pacífico, entre a Califórnia e o Havai, existe uma ilha de plástico que tem vindo a crescer ao longo dos anos e em 2018 cientistas publicaram um artigo onde comprovam que esta é 16 vezes maior do que se imaginava, contando com cerca de 80 mil toneladas de plástico (Lebreton *et al.*, 2018). Segundo uma professora da Universidade Nova de Lisboa, a localização do mesmo deve-se ao fato de que os países ao seu redor possuem uma gestão de resíduos inadequada ou mesmo inexistente (Serafim, 2018). Esta ilha atingiu um volume tão elevado que o seu tamanho é equivalente a três vezes a França. Os cientistas acreditam ainda que esta poluição tem levado ao aparecimento de novos ecossistemas marinhos de criaturas que normalmente não sobreviveriam nestas condições (Lebreton *et al.*, 2018).

Apenas em 2019, foi estimado que a produção e incineração de plásticos se traduziu em 850 milhões de toneladas de gases com efeito estufa emitidos para a atmosfera. Segundo investigadores este valor pode ainda vir a aumentar e poderia ser evitado se uma melhor reciclagem fosse praticada (Parlamento Europeu, 2019).

2.2 Gestão de Resíduos

De acordo com o Relatório Anual dos Serviços de Água e Resíduos em Portugal (RASARP) de 2023, existiam 237 entidades gestoras de serviço em baixa e 23 em alta. Entenda-se em baixa, as entidades responsáveis pela recolha (indiferenciada ou seletiva) e transporte de resíduos e em alta a entidades responsáveis pelo seu devido processamento após recolha, triagem, valorização e eliminação, seja por compostagem, incineração ou deposição em aterros (ERSAR, 2023).

Na União Europeia, a reciclagem é apenas o segundo método mais utilizado para lidar com a gestão de resíduos, sendo que o principal é a recuperação de energia, fazendo com que 25% dos plásticos sejam depositados em aterros. No entanto, a grande parte do lixo gerado na Europa é exportado para ser tratado noutros países como a China, Turquia, Índia, diversos países africanos, entre outros, o que acaba por gerar um problema nesses locais. Resumidamente, este tipo de práticas não só não resolve o problema, como acaba por transferi-lo de umas comunidades para as outras. Isto deve-se à falta de capacidade, tecnologias avançadas e recursos para tal, mais recentemente a China proibiu esta prática

fazendo com que seja urgente o desenvolvimento de processos capazes de lidar com este problema (Parlamento Europeu, 2019). Em 2021 a exportação de lixo manteve-se, apresentando um aumento percentual de 77% relativamente a 2004. Os países que mais receberam exportação de lixo da EU foram a Turquia, recebendo 14,7 milhões toneladas, seguido da Índia que recebeu 2,4 milhões toneladas (Parlamento Europeu, 2023a).

Anualmente são produzidos 2,1 mil milhões de toneladas de resíduos. Um dos objetivos propostos pela União Europeia até 2030 passa por atingir pelo menos 60% de reutilização e reciclagem dos resíduos urbanos, Portugal, em 2021 apresentou um valor de 514 quilogramas de resíduos per capita, sendo que destes apenas 30,5% foram tratados para reciclagem e compostagem ficando muito abaixo do objetivo proposto. Países como a Áustria ou Alemanha não só já atingiram este objetivo, como também o ultrapassaram (Parlamento Europeu, 2023a).

A maior parte dos serviços de gestão de resíduos urbanos em alta são operados por entidades concessionárias em Portugal, perfazendo um total de 6,7 milhões de habitantes abrangidos pelo mesmo, 67,5% da população, em contrapartida, as empresas municipais ou intermunicipais operam em 22,3% e os restantes 10,2% são cobertos pelas associações de municípios. No que toca aos serviços de gestão de resíduos urbanos em baixa, o modelo que mais predomina é o dos serviços municipais, abrangendo 207 municípios que representam 68,3% da população, seguido das empresas intermunicipais e municipais que abrangem 17,5%. Devido às grandes diferenças entre as regiões interior e litoral do país existe um desafio significativo no que toca à gestão e garantia de sustentabilidade económica (ERSAR, 2023).

2.2.1 Recolha e Tratamento de Resíduos

Em Portugal, existem diversas organizações cujo objetivo passa pela recolha e tratamento dos diversos resíduos existentes, no entanto, isto não significa que a empresa responsável pela sua recolha seja a mesma que está responsável pelo seu tratamento.

O processo de recolha abrange a triagem e o armazenamento dos resíduos recolhidos para que posteriormente sejam transportados para outras instalações onde serão devidamente tratados. Esta recolha pode ser comum ou seletiva, caso esta seja realizada de forma que cada tipo de material fique separado para auxílio do processo seguinte. As organizações que realizam este serviço podem também estar encarregues da realização de uma primeira triagem, onde os resíduos são separados de maneira a que não sofram alterações nas suas características, assim como para facilitar nas etapas posteriores, onde os materiais poderão seguir para valorização energética ou reciclagem, por exemplo (APA, 2021b).

No que toca ao tratamento, apenas pode ser realizado por entidades que estejam licenciadas para tal, sendo que estas ainda podem estar sob regimes jurídicos diferentes, como: organizações sob o regime de Regime Geral de Gestão de Resíduos (RGGR) que pode ser aplicável a organizações cuja atividade está relacionada com a recolha e tratamento de resíduos ou até à construção, por exemplo; organizações sob o regime da SIR (Sistemas da Indústria Responsável), que com o objetivo de substituir matéria-prima virgem em processos produtivos industriais são utilizados resíduos; sob o novo Regime de Exercício da Atividade Pecuária (REAP), quando as atividades de tratamento de resíduos provenientes da atividade pecuária por diversos métodos; e por fim, sob o regime de produção de energia, normalmente relacionado com incineração e valorização energética (APA, 2021a).

As entidades que pretendam realizar estas atividades necessitam de seguir meticulosamente um conjunto de normas existentes de maneira a garantir que a atividade é realizada da forma mais adequada. Esta normas incluem diversos pontos, desde o reconhecimento do tipo de resíduos que são admissíveis para recolha até à sua localização e segurança contra incêndios e intrusões exteriores (APA, 2022).

Em Portugal existem diversos tipos de recolha para além da recolha de lixo comum mais conhecida, em que os conteúdos dos contentores de lixo indiferenciado são recolhidos por camiões através de rotas otimizadas. Existe também a recolha seletiva, em que os diferentes tipo de resíduos são colocados em diferentes ecopontos, conhecidos pelas suas cores que indicam o que deverá ser depositado: Amarelo deverá conter apenas plástico e metal; azul apenas papel e cartão; e por fim o verde que é destinado aos resíduos de vidro. Estes são igualmente recolhidos, mas separadamente, evitando a contaminação entre os diversos tipos de resíduos. Este tipo de recolha está destinado não apenas à população em geral, mas também aos comércio e serviços. Por fim, existem ainda os Ecocentros, tratando-se de parques onde existem grandes contentores onde a comunidade pode depositar o seu lixo de maior volume, como mobílias que já não estejam próprias para uso, eletrodomésticos, ramas de árvores, entre outros (Amarsul, 2024a). Em média, por dia, entram nas centrais cerca de 2 mil toneladas de resíduos sólidos urbanos provenientes da recolha de lixo indiferenciado (Valorsul, 2024). Após a recolha dos resíduos, algumas centrais possuem um tratamento mecânico destinado ao processamento e separação de matéria orgânica da não orgânica, assim, os resíduos orgânicos são redirecionados para as centrais de valorização onde mais tarde são transformados em composto, que serão utilizados como fertilizante em terrenos agrícolas (Amarsul, 2024b). A matéria não orgânica passa à fase de triagem. Para este efeito, as centrais devem estar equipadas com tecnologias apropriadas para este processo, como separadores balísticos ou eletroímã, de maneira a garantir que quando é encaminhada para a indústria de reciclagem cumpre os requisitos de qualidade exigidos (Amarsul, 2024c). Outras centrais, apesar de não possuírem este tipo de tecnologias para efetuar a separação,

possuem fornos onde é realizada a queima dos mesmos. Estes fornos atingem temperaturas que rondam os 900° *Celsius* e são incinerados por hora cerca de 28 toneladas de resíduos (Valorsul, 2024).

2.2.2 Saneamento de Águas Residuais

As águas residuais são geradas pela população através das suas habitações e indústrias, comumente conhecidas como esgotos. Segundo a SMS Setúbal (2023), em Setúbal, o sistema de rede responsável pela drenagem destas águas, abrange 98% do seu território, tendo um comprimento de cerca de 444 quilómetros.

Estima-se que, a utilização de água tem vindo a aumentar nos últimos 40 anos a nível global. Apesar de se tratar de um aumento percentual de apenas 1%, esta previsão estende-se até ao ano de 2050 devido ao crescimento populacional, neste sentido, apesar de baixo, este valor é algo relevante e de ter em consideração. Ainda que os estudos sobre a qualidade da água sejam escassos no geral, sabe-se que a má qualidade da água em países de baixos rendimentos é derivada à pouca preocupação de tratamento de águas residuais. Sabe-se também que, segundo dados de 2020, 46% da população mundial não tinha acesso a saneamento seguro, o que, além de ser considerado preocupante, está também bastante longe dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) apresentadas pela Assembleia Geral das Nações Unidas, propostos até 2030 (UNESCO, 2023).

Em Portugal, as águas recolhidas são encaminhadas para Estações de Tratamento de Águas Residuais (ETAR), cujo seu objetivo passa por tratá-las para que possam ser devolvidas ao meio ambiente de forma segura (SIMARSUL, 2023).

Este processo é realizado através de cinco etapas. A primeira fase tem como nome tratamento preliminar em que é realizada a separação do lixo de maior volume que se encontra misturado com as águas residuais (Águas Públicas do Alentejo, 2018). Esta separação é feita através de grades com separações de 40 a 60 milímetros, permitindo que os objetos sejam retidos e não passem para as etapas seguintes. No que toca aos resíduos de menor dimensão, estes são retirados através de Tamisadores, sistema que inclui um tambor com orifícios de pequenas dimensões, entre 3 a 6 milímetros, que através da sua rotação, a água é drenada e os resíduos são recolhidos para serem descartados (SIMARSUL, 2023).

A segunda fase, designada por tratamento primário, onde é realizado o desarenamento e desengorduramento que, tal como o nome indica, servirá para retirar as areias e gorduras que se encontram nas águas residuais mesmo após as duas primeiras etapas (Águas Públicas do Alentejo, 2018). Devido ao seu peso, as areias permanecem no fundo dos tanques e através de bombas são retiradas e redirecionadas para contentores de resíduos, já as gorduras,

naturalmente ficam na parte superior da água e são retiradas pelos sistemas de raspagem. Por fim, de forma a ser possível retirar os restantes resíduos que não foram filtrados na última etapa, as águas passam por um decantador que com a ajuda de um sistema de raspagem do fundo, encaminham esses pequenos sólidos para a linha de tratamento de lamas (SIMARSUL, 2023).

Apenas após as duas primeiras etapas, a água se encontra preparada para iniciar uma nova fase, descrita como o tratamento secundário ou biológico que tem por função eliminar toda a matéria orgânica ainda presente (Águas Públicas do Alentejo, 2018). Para isso, a água é colocada dentro de reatores preparados para simularem e criarem todas as condições que sejam favoráveis ao desenvolvimento de micro-organismos que irão utilizar a matéria orgânica como fonte de alimento. Com o passar do tempo, estes organismos tomam proporções consideráveis que já capacitam a sua remoção através de uma nova decantação.

Caso o destino final destas águas seja a devolução ao meio ambiente, após esta última etapa a água poderá ser direccionada aos rios e mares de forma ambientalmente segura (SIMARSUL, 2023), passando diretamente para a quinta etapa designada por descarga final da água (Águas Públicas do Alentejo, 2018). No entanto, caso o destino destas águas seja a reutilização para rega ou lavagem, esta ainda necessita de passar pela quarta etapa de tratamento terciário em que se procede à desinfeção que, nos casos mais comuns, é realizada através da radiação de luz ultravioleta (SIMARSUL, 2023).

Há uma preocupação cada vez mais crescente com a baixa eficiência dos processos unitários de tratamento (e.g., decantação, filtração, tratamento químico) relativamente aos microplásticos e nanoplásticos que acabam por escapar ao processo de tratamento destas águas residuais.

2.2.3 Caracterização dos Resíduos

Após a sua recolha, os resíduos sofrem diversos processos para garantir que são tratados e descartados da maneira correto, entre eles, a sua classificação.

A classificação dos resíduos é realizada para melhorar o planeamento e a tomada de decisão, onde se identifica a composição de cada produto e pontos críticos, ou seja, identificar em que determinada região certos tipos de resíduos são mais usuais de serem produzidos; serve também para promover a sustentabilidade e economia circular, ao haver esta preocupação de caracterizar cada tipo de produto, faz com que cada vez mais produtos sejam reciclados, em vez de simplesmente seguirem o seu percurso para aterro ou incineração; Promove a educação ambiental ao sensibilizar para a problemática dos resíduos e fornecendo dados concretos sobre o volume e a tipologia dos resíduos gerados pela população; e por fim,

protege a saúde pública, identificando certo tipos de produtos que possam ser compostos por matéria perigosa e por isso podem contaminar o solo ou a água (APA, 2023).

A Lista Europeia de Resíduos (LER), desenvolveu um Guia de Classificação de Resíduos que tem como objetivo a correta classificação dos resíduos para estar de acordo com a legislação europeia existente. Esta lista divide os tipos de resíduos em três categorias: Entradas absolutas de resíduos perigosos, que tal como o nome indica são resíduos que têm na sua composição matérias perigosas, são exemplo os óleos hidráulicos sintéticos ou produtos de alcatrão; Entradas absolutas de resíduos não perigosos, resíduos que não contêm matéria perigosa, como por exemplo, resíduos de tecido vegetais ou pneus usados; e Entradas espelho, que por sua vez são resíduos que podem eventualmente conter alguma matéria perigosa ou não, assim, necessitam de maior análise para determinar efetivamente a sua perigosidade, por exemplo, resíduos que possam conter mercúrio. Existem 15 características que podem indicar perigosidade, entre elas a toxicidade ou inflamabilidade (APA, 2020).

Segundo o Relatório Anual de Resíduos Urbanos, existem cinco tipos de resíduos que se destacam pelo seu volume, assim como apresentado na Figura 3, estes são os Biorresíduos, com um valor percentual de 38,77%, os plásticos com 10% da percentagem total, 9% de papel e cartão, 9% de têxteis sanitários e 7% de vidro. Naturalmente, os Biorresíduos são mais encontrados junto da recolha indiferenciada, no entanto, também apresentam o valor de 7,24% quando se analisa a recolha seletiva. O mesmo acontece com os produtos que à partida poderiam ser reciclados e por isso deveriam ser colocados nos devidos ecopontos, o papel, o plástico e o vidro, apesar de estarem mais representados nas recolhas seletivas, ainda assim apresentam valores quando se fala de recolha indiferenciada, de 5,95%, 10,18% e 4,06% respetivamente. É de salientar que, os materiais que estão aptos para serem reciclados e ainda assim são colocados nos ecopontos de recolha indiferenciada, apesar de terem oportunidade de serem separados e redirecionados para reciclagem, existe sempre a questão da contaminação, que, devido ao contacto com outros resíduos, podem fazer com que material que estaria perfeitamente apto para ser reciclado, passa ter de ser descartado com material indiferenciado. No caso do papel e cartão, esta contaminação ronda os 14% do volume total que é recolhido por este meio (APA, 2023).

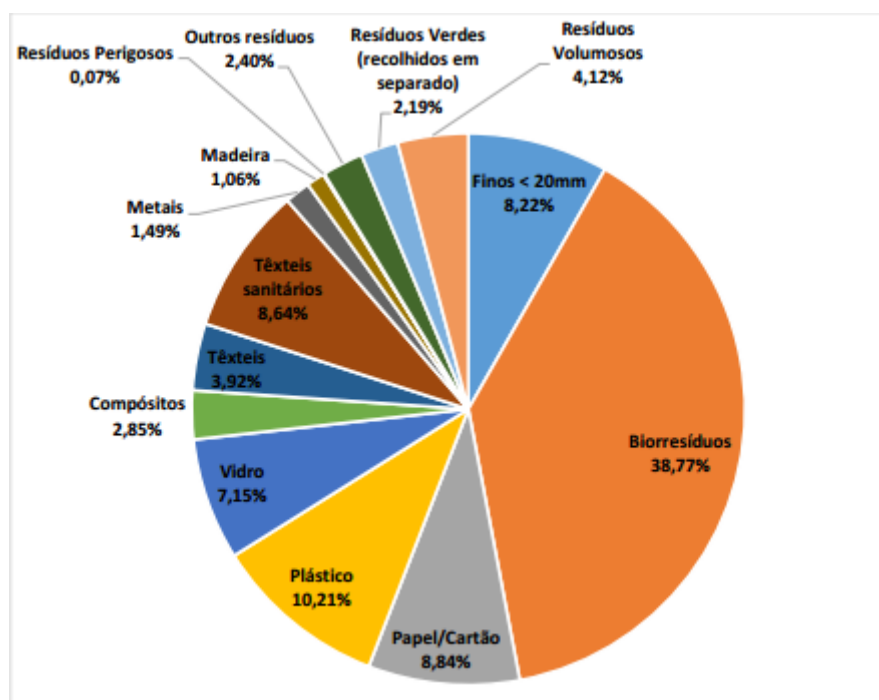


Figura 3 - "Caracterização física dos RU produzidos em Portugal Continental, no ano de 2022 (%)"

Fonte: (APA, 2023)

Assim como existem resíduos que deveriam ser descartados através dos ecopontos e são descartados através do lixo comum, o contrário também acontece. Através do relatório da APA (2023), podemos perceber que dentro dos diversos tipos de ecopontos que existem onde apenas se devem colocar certos tipos de resíduos, para que seja possível a realização de recolhas seletivas, são também encontrados outro tipo de resíduos que, para além de dificultarem o processo, havendo a necessidade de uma triagem mais minuciosa aquando da sua chegada aos centros de tratamento, pode também contaminar os resíduos aptos para reciclagem. No exemplo do ecoponto azul, destinado à recolha de papel e cartão, são encontrados pelo menos outros 11 tipos de resíduos. Note-se que o cartão é um material sensível e de fácil contaminação e que o seu tratamento é dispendioso e nem sempre 100% eficaz, assim, a presença de Biorresíduos neste tipo de contentores, um dos tipos de resíduos encontrados, pode significar uma perda total ou parcial do volume existente naquele contentor.

2.3 Produtos de Higiene Íntima Feminina e Puericultura

Neste subcapítulo, será abordada a história e caracterização dos resíduos têxteis sanitários em estudo, os produtos de higiene íntima feminina e puericultura, para que seja possível compreender de que maneira a sociedade os utiliza e posteriormente ser possível a análise do impacto dos mesmos quando se trata da logística inversa no geral.

Segundo a LER, os resíduos têxteis não considerados resíduos perigosos, estando classificados como uma Entrada de Resíduos não perigosos, no entanto, isto apenas se aplica se não estiverem contaminados com substâncias perigosas (APA, 2020).

2.3.1 Produtos de Higiene Íntima Feminina

Enquanto antigamente a menstruação feminina era vista como um tabu e até como sendo pouco higiênica, atualmente é vista como um processo normal fisiológico do corpo humano das mulheres e os produtos de higiene íntima feminina tornaram-se numa indústria multimilionária a nível mundial (Kotler, 2018), estimada no valor de 15 mil milhões de dólares com previsão de aumento a cada ano (National Museum of American History, 2024).

Pouco se sabe sobre a forma como as mulheres lidavam com a sua menstruação no passado, Helen King, uma historiadora especializada em história da medicina, acredita que para os casos em que as famílias pudessem ter esse luxo, as mulheres simplesmente não saiam de casa na altura da sua menstruação, caso contrário, o que se sabia é que a maioria sangrava nas suas roupas (Bell & King, 2018), apenas mais tarde, por volta do século XIX, utilizavam produtos para lidar com esta condição feminina, panos e trapos velhos que as mulheres colocavam entre as pernas para absorver o fluxo, o que, para além de não ser o mais apropriado, também gerava bastante desconforto, considerando que nessa altura os trabalhos das mulheres na sua maior parte consistiam em trabalhos de campo, onde passavam inúmeros horas ao sol e sem acesso adequado a instalações sanitárias onde pudessem realizar a sua higiene. Foi apenas perto do ano de 1900 que começaram a aparecer produtos semelhantes aos que conhecemos atualmente. Nesta altura, foram criadas algumas patentes que comercializavam produtos como os primeiros copos menstruais, feitos de alumínio ou plástico rígido, ou calças de borracha (Anexo 1), que consistiam em calças normais mas forradas de borracha para evitar o vazamento do fluxo (Kotler, 2018).

Após isto, durante a primeira guerra mundial, as enfermeiras de guerra perceberam que o material utilizado para tratar os soldados feridos era bastante absorvente e poderia ser utilizado para seu próprio consumo. Assim, a Kotex, marca que desenvolvia este produto absorvente, tornou-se a primeira grande marca de produtos de higiene feminina (Anexo 2). Além disso, nessa altura, as mulheres começaram a ser importantes para as indústrias fabris, uma vez que os homens estavam na guerra, as fábricas necessitavam de mão de obra para continuarem a sua produção, nesse sentido, mais do que alguma vez teria acontecido na história, as mulheres tornaram-se um membro ativo da sociedade, o que também ajudou a impulsionar a utilização destes produtos. Os próprios patrões incentivavam ao seu uso para que o trabalho pudesse ser continuo e a menstruação não fosse um problema para o negócio (Kotler, 2018), assim, deixaram de ser apenas algo meramente conveniente para serem uma

absoluta necessidade, permitindo às mulheres realizar as suas obrigações profissionais, sociais e familiares (National Museum of American History, 2024).

Mais tarde, em 1930, começaram a aparecer produtos mais parecidos com o tampão menstrual, patenteado três anos depois pela empresa ainda hoje conhecida *Tampax* (Kotler, 2018). Apesar de ter sido comercializado para este efeito apenas em 1933, este tipo de produto já existia muitos anos antes, no entanto, era utilizado para estancar hemorragias de feridas profundas ou introduzir medicamentos, como contraceptivos, pelo canal vaginal (National Museum of American History, 2024). Apesar de ter sido adotado por muitas mulheres, a maioria ainda continuava relutante uma vez que se preocupavam com questões como a virgindade, fazendo com que a indústria dos pensos higiênicos continuasse o seu crescimento sem muita concorrência. Mesmo assim, a empresa *Johnson & Johnson* contratou equipas que entrevistaram milhares de mulheres para compreender as suas necessidades, adaptando cada vez mais o seu produto àquilo que o seu principal cliente desejava (Kotler, 2018).

Atualmente, existem inúmeras opções de produtos de higiene íntima feminina, no ano de 2000, 80% das mulheres utilizavam tampões, seguido dos pensos e das cuecas menstruais. No entanto, conforme a preocupação ambiental vai crescendo, cada vez mais se tem voltado ao passado de forma a procurar produtos que sejam reutilizáveis e mais sustentáveis para o ambiente (Kotler, 2018). A historiadora Helen King, quando questionada sobre o que ela pensava sobre a utilização de alguns desses produtos nos dias de hoje, respondeu que seria uma boa prática, no entanto acredita que a mentalidade terá ainda de mudar muito, uma vez que ainda existe muito estigma sobre este tema, o que não se adequa com a prática de lavar e estender pensos reutilizáveis para secar no estendal das casas. Acredita também que esta premissa depende do fluxo de cada mulher, uma vez que no caso do fluxo ser bastante intenso, estes produtos podem não estar preparados para garantir o bem estar e absorção necessária (Bell & King, 2018).

Segundo o estudo de Upson *et al.* (2022), as mulheres pode utilizar até 10,000 unidades de produtos menstruais durante toda a sua vida, se considerarmos que o período fértil da mulher dura em média 40 anos e assumindo que existem cerca de 13 menstruações por ano com cerca de 5 dias cada uma e em que por dia se utilizaria cerca de 4 produtos de higiene descartáveis. Considerando que em Portugal existem cerca de 2,840 milhões de mulheres em idade fértil (PORDATA, 2023), isto equivale a cerca de 28 400 000 000 (vinte e oito bilhões e quatrocentos milhões) de produtos de higiene íntima feminina utilizados pelo total de mulheres em idade fértil durante a sua vida.

Nos dias de hoje, os pensos higiênicos normalmente compostos por 3 diferentes camadas: a primeira é composta por tecido não tecido (TNT) de polipropileno (PP) e polietileno (PE)

(Upson *et al.*, 2022), sendo o PP um termo plástico reciclável e o PE representa cerca de um terço dos plásticos produzidos pelo mundo (Simpack, 2023); a segunda camada é constituído por polimérico absorvente (Upson *et al.*, 2022), sendo polimérico um produto derivado dos plásticos (Lima, 1999); e por fim, a última camada é igualmente composta por plástico que previne o fluxo de sair do penso menstrual. Por sua vez, os tampões são compostos por celulose (Upson *et al.*, 2022), sendo este um composto orgânico que está presente nas paredes celulares vegetais e tem uma grande capacidade de absorção (Infopédia, 2024).

Atualmente, estes produtos representam uma grande ameaça ao nosso planeta dado ao facto dos tipos de produtos mais utilizados serem descartáveis e ainda feitos de plástico na maior parte da sua composição. Segundo o ranking realizado pelo Parlamento Europeu, este tipo de produtos ocupa o quinto lugar dos produtos que mais são encontrados nas margens do mar (Anexo 3) (Parlamento Europeu, 2023b).

2.3.2 Produtos de Puericultura

As fraldas são produtos de higiene absorventes essenciais nos cuidados dos bebés que contêm características próprias para que a sua principal função seja cumprida e garantir tanto o conforto do bebé, como a segurança de que os fluídos fiquem retidos (Kakonke *et al.*, 2019), mas a escolha sobre o que utilizar pode ter diferentes impactos no meio ambiente.

Existem dois tipos de fraldas: as fraldas descartáveis e as reutilizáveis, sendo que as segundas devido a questões ambientais têm sido cada vez mais utilizadas nos últimos anos. Segundo o estudo de Reese *et al.*, (2015), as crianças podem utilizar até 7.000 unidades de fraldas até atingirem idade suficiente para aprenderem a usar o bacio e cerca de 95% das fraldas utilizadas são descartáveis.

Apesar das fraldas reutilizáveis serem mais sustentáveis por não serem projetadas para uso único e serem uma opção mais ecológica a longo prazo, há que considerar que o seu processo de fabrico é realizado através de energias não renováveis (Ntekpe *et al.*, 2020) e, para além de consumir diversos recursos naturais para a sua composição, como o algodão, também consome bastante água, combustíveis fósseis e químicos. Ainda que aconteça apenas uma vez por casa unidade, as fábricas ainda produzem poluentes que contaminam a atmosfera (Płotka-Wasyłka *et al.*, 2022). Além disso, deve ser também considerado o uso de energia e água que advém da limpeza durante a sua vida útil, se tivermos em consideração que em média na Europa as máquinas de lavar consomem cerca de 75 litros de água por lavagem e que consomem entre 1,19 e 2,06 kWh de energia, conseguimos estimar que são necessários cerca de 85 mil litros de água para manter estes produtos durante o período necessário para as crianças (Aumónier *et al.*, 2008).

As fraldas descartáveis, feitas de vários tipos de materiais provenientes de plástico, são projetadas para uso único e oferecem aos cuidadores praticidade, no entanto, em comparação com as reutilizáveis continuam a ser mais prejudiciais ao meio ambiente, tanto devido à sua produção como pela extensa lista de recursos naturais que utiliza, materiais e energia (Płotka-Wasyłka *et al.*, 2022). Existem estudos que mostram que para o fabrico de fraldas descartáveis para um bebé por ano, são necessários 22 quilogramas de petróleo e 136 quilogramas de madeira e permanecem no meio ambiente por cerca de 500 anos até serem desintegradas na sua totalidade (Reese *et al.*, 2015).

Assim como para os produtos de higiene íntima feminina, não existem processos destinados ao tratamento das fraldas descartáveis, sendo estas também descartadas juntamente com o lixo comum de cada residência e podem representar até metade do volume total de cada habitação (Reese *et al.*, 2015). Para além disto, este tipo de resíduos podem também representar riscos para a saúde humana, uma vez que através deles podem ser passados diversos tipos de doenças e vírus que, caso não tenham o devido tratamento e manuseamento, podem alojar-se em novos hospedeiros e iniciar novamente uma cadeia de contaminação (Ntekpe *et al.*, 2020).

Nos Estados Unidos da América cerca de 80% do número total de fraldas que são descartadas anualmente, 4 milhões, são colocadas em aterros sanitários. Na Europa, este número ronda os 8 milhões de fraldas descartadas anualmente e acredita-se que, igualmente como acontece nos EUA, a maior parte seja também descartada através de aterros sanitários (Reese *et al.*, 2015).

Apesar de existirem outros tipos de destinos possíveis, há que considerar os diferentes fatores que este resíduo apresenta. Atualmente apenas 0,03% das fraldas descartáveis são recicladas (Diaper Recycling Europe, 2024), este baixo número deve-se ao facto de que se aproveitar muito pouco material bom das fraldas e devido a questões de saúde exige um processo minucioso que poderá deixar aquém a vantagem sobre reciclar (Arena *et al.*, 2016). Existe também a possibilidade de tratar este tipo de resíduos para que se tornem em composto, no entanto, para que isto seja possível, é igualmente necessário um processo prévio de tratamentos uma vez que, na sua grande maioria, as fraldas são descartadas enroladas e fechadas com uma fita de adesivo, isto torna-se um problema porque o material biodegradável que iria auxiliar na decomposição da fralda fica fechado dentro de uma capa que para além de resistente é também à prova de água. Neste sentido, é necessário que seja realizada a abertura de todas as fraldas para dar início a este processo que ainda é moroso até ser concluído (Kim & Cho, 2017).

2.4 Soluções Inovadoras Atualmente Implementadas

Atualmente a reciclagem deste tipo de produtos ainda é algo que não é regularmente aplicado. Esta realidade pode dever-se a diversas razões, desde a falta de investimento em processos capazes de lidar com os mesmos ou falta de orçamento devido ao custo inicial demasiado elevado. No entanto, em alguns países do mundo já é possível encontrar organizações que pretendem preencher a lacuna existente quando se trata tanto da gestão dos resíduos de higiene íntima feminina como dos resíduos de puericultura.

A *PadCare* (2024) é uma organização sediada na Índia que teve o seu início graças a um jovem engenheiro mecânico, Ajinkya Dhariya, que ao caminhar pela floresta descobriu pensos higiénicos descartados no meio de arbustos. Ao regressar à faculdade, decidiu que algo teria de ser feito para que este tipo de resíduos fosse tratado da maneira mais eficaz possível uma vez que estes demoram entre 500 e 800 anos a desintegrar-se naturalmente, vendo assim uma oportunidade de negócio. Assim, fundou a empresa com a missão de tornar as escolhas de saneamento mais modernas e sustentáveis.

Esta empresa faz a recolha de produtos menstruais através de contentores com características especiais desodorizantes espalhados pela Índia, presentes em escritórios, escolas e locais públicos. Para além dos contentores localizados em casas de banho, existem ainda pequenos contentores da *PadCare* agregados aos contentores de lixo residual nas ruas (*PadCare*, 2024). Estes são recolhidos a cada quinzena e encaminhados para centros de reciclagem em que cada um tem capacidade de processar uma tonelada de resíduos por dia (Chanda, 2021). A máquina desenvolvida pela empresa é chamada de *PadCareX*, um sistema químico-mecânico onde são depositados os resíduos para serem triturados e através da adição um produto orgânico chamado *Cytoslay*, são removidos os odores e são esterilizados (Labs, 2024). Este processo tem como nome de 5D, uma vez que faz a desinfecção, desodorização, descoloração, desintegração e desativa os polímeros absorventes (Anexo 4) (Chanda, 2021). Em apenas alguns minutos, este tratamento faz com que seja aproveitado 100% do núcleo do produto e dos plásticos presentes. O *output* gerado deste processo é reciclado e vendido para a produção de embalagens, químicos e até produtos têxteis (Labs, 2024). O produto utilizado neste processo, *Cytoslay*, permite a remoção bacteriana de 99,9999%, seguindo as diretrizes e tendo sido testado pela Organização Mundial da Saúde (Koul, 2021).

Esta solução permite uma redução de 58% de emissões de carbono comparativamente aos aterros e 68% em relação à incineração (Labs, 2024). Ainda através desta solução, é possível poupar cerca de 107 mil litros de espaço em aterros (*PadCare*, 2024).

A empresa desenvolveu ainda outra solução inovadora que consiste numa embalagem de papel para que as mulheres possam colocar os seus produtos menstruais depois de serem

utilizados. Trata-se de uma folha de papel específica que se dobra como um envelope e permite que as mulheres descartem este resíduo quando estiverem próximas de um local apropriado para o efeito. Este produto tem características próprias que impede o risco de vazamento e não permite a propagação de cheiros durante umas horas. Está ainda alinhado com a campanha “*Red Dot*” (ponto vermelho), o que possibilita aos trabalhadores de recolha do lixo identifica-lo como sendo um produto menstrual, além disso é 100% reciclável (Labs, 2021).

Em Portugal este tipo de serviços ainda não se encontra disponível. Apesar de existem empresas responsáveis pelo tratamento e descarte deste tipo de produtos como a *Stericycle*, estas apenas cumprem as suas obrigações de acordo com a lei, fazendo o correto manuseamento dos mesmos, no entanto, não existe qualquer aproveitamento da matéria-prima presente nestes resíduos (Stericycle, 2024).

Relativamente aos produtos de puericultura, mais especificamente as fraldas, já existem alguns países interessados em investir em soluções para este grande volume de resíduos gerado. No País de Gales, um projeto pioneiro utilizou fraldas para pavimentar uma autoestrada. Para que isto fosse possível estes resíduos passaram por um tratamento onde, à semelhança do que a *PadCare* faz com os pensos higiénicos, os polímeros absorventes são triturados e posteriormente passam por um processo de lavagem, resultando numa mistura de plástico e celulose que é adicionada ao alcatrão das estradas (Mazhar, 2022).

Esta iniciativa já estava a ser estudada há mais de uma década, mas só em 2022 é que ganhou vida. A empresa responsável afirma que as estradas são normalmente alcatroadas com misturas de plástico compradas a países da Europa ou da China, mas que com esta nova oportunidade, não só vai reduzir o número de resíduos descartados para os aterros no seu país, representando um número de 24 mil toneladas de fraldas descartadas por ano, como também possibilitou o alcance de 65% e 70% das taxas de reciclagem, estando neste momento entre as mais elevadas do mundo (Mazhar, 2022). Adicionalmente, acredita-se que a utilização deste material ajude a otimizar o tempo de vida das estradas, fazendo com que estas durem até duas vezes mais (Morgan, 2022).

Rob Poyer, o diretor da empresa *NappiCycle* que iniciou este processo, afirma que a empresa tem vindo a obter grande sucesso com esta inovação mas que principalmente tem gerado muitas novas empresas a explorar o negócio, o que representa um grande impacto na economia do país e nos postos de emprego para a população (Morgan, 2022).

A *Diaper Recycling Europe* (2024) também tem vindo a trabalhar em novas técnicas para que a reciclagem de fraldas e produtos de incontinência se torne possível. Existem dois testes piloto, primeiro teve início este ano onde será realizado um teste com baixo volume de forma a testar e provar a sua eficiência. Até ao momento, o teste iniciou-se com a utilização de

fraldas limpas para perceber se o processo estava a funcionar devidamente. Caso seja um sucesso, em 2025 farão o segundo teste piloto com volumes mais elevados. Esta nova técnica inovadora promete ser capaz de reciclar 100% dos materiais presentes nestes resíduos após a sua separação por tipo de material, desinfecção e lavagem, mas ainda não existe muita informação de como será o processo, apenas se sabe que o objetivo seria recolher os resíduos das creches, infantários e instituições de saúde para serem tratados posteriormente. Segundo um estudo realizado pela *Deloitte*, a reciclagem de fraldas reduz até 70% a emissão de gases CO₂ anualmente quando comparado com a incineração.

Este tipo de resíduos também foi analisado para perceber a sua aplicabilidade na construção de casas *low-cost* na Indonésia. Zuraída *et al.* (2023) realizou um estudo com este mesmo objetivo, aprofundar este tema uma vez que cada vez mais existem estudos que procuram soluções mais sustentáveis e ecológicas para a construção de casas neste país fazendo uso de materiais reciclados. Os autores chegaram à conclusão de que estes tipos de resíduos podem ser utilizados em 10% dos componentes estruturais deste tipo de fabricações e até 40% em componentes não estruturais. Mais uma vez, para que isto seja possível, as fraldas necessitam de passar por processos prévios de tratamento, após isso, os autores acreditam que os materiais absorventes podem ser utilizados para compostagem ou biocombustível e os plásticos podem dar vida a novos produtos como tijolos ecológicos, *pellets* de fibra para reforçar o betão e, assim como no exemplo do País de Gales, também acreditam que podem ser utilizados em pavimentos e estradas.

3 Metodologia

Devido à falta de estudos sobre esta matéria, é seguro afirmar que qualquer tipo de metodologia a ser aplicada tem bastante relevância e interesse, tanto qualitativa como quantitativa. Para Creswell (2009), os estudos qualitativos e quantitativos não são necessariamente opostos, podem até complementar-se, esta diferenciação ocorre apenas porque em alguns casos são mais direcionados para um método do que para o outro.

Neste estudo a metodologia do trabalho passou por diversas etapas: Revisão da literatura e identificação das melhores práticas nacionais e internacionais; Entrevistas a empresas do setor de recolha de resíduos, de maneira a compreender de que forma estão estruturados os seus processos, se existia algum processo diferenciado para o tratamento do tipo de resíduos em estudo e discussão da possibilidade de implementação de ideias novas e revolucionárias para os mesmos; Entrevistas com ONG que atuam no ramo dos resíduos, de forma a analisar o seu âmbito de atuação e angariar novas informações relevantes ao estudo; Questionário realizado através do *Google Forms*, onde as respostas foram angariadas através da partilha em redes sociais e grupos de trabalho; E por fim, a análise dos resultados obtidos.

3.1 População e Amostra

Uma vez que o objetivo do estudo é o de compreender o comportamento da população e das organizações face a esta problemática e perceber a nível organizacional de que forma estes resíduos são tratados, a metodologia escolhida foi a realização de uma análise qualitativa exploratória através de inquéritos por questionários e entrevistas. Segundo Fortin (2009), este tipo de estudos ajuda a descobrir, explorar e compreender mais profundamente o tema em análise para perceber os diferentes aspetos do ponto de vista dos participantes. Para o autor, este tipo de investigações são parte de um paradigma naturalista e está interligado com a crença de que existe mais do que uma realidade e que cada uma depende da perspetiva de cada indivíduo.

No que diz respeito às entrevistas, estas serão realizadas a empresas de recolha e tratamento de resíduos da região de Lisboa e Vale do Tejo que se mostrem dispostas a participar e auxiliar o trabalho. Servirão como base para compreender a perspetiva do meio organizacional. É importante que sejam realizadas mais do que uma entrevista ao longo dos meses para abordar os diferentes tópicos que possam surgir com a evolução do trabalho. É também pretendido que estas sejam realizadas à gestão de topo e/ou especialistas na área em estudo, para que a informação seja coerente com o pretendido. Caso exista a possibilidade e seja conveniente para o desenvolvimento do trabalho, poderão existir ainda observações diretas do tratamento dos resíduos para melhor compreensão do tema. O tipo de entrevista a

aplicar será uma entrevista não estruturada uma vez que se enquadra melhor no tema em estudo. Segundo Armando (2017), uma entrevista não estruturada não segue nenhum guião prévio e é mais adequada para áreas que não tenham sido ainda muito exploradas, como é o caso tratado.

Relativamente ao inquérito por questionário, este será feito com o intuito de abranger o máximo de localizações possíveis de Portugal continental e ilhas, havendo a hipótese de selecionar outras localizações para possíveis inquiridos residentes noutro país, algo que se mostrou bastante relevante em estudos passados devido à quantidade de emigrantes existentes por todo o mundo. O mesmo foi partilhado online, através das redes sociais e grupos de trabalho durante o período de quatro meses, tendo como objetivo de coletar o máximo de *input* possível. O público-alvo designado foi: mulheres que se encontrem na idade fértil ou menopausa; e famílias que tenham ou já tiveram crianças no seu agregado familiar. Segundo Hill & Hill (1998), para que o questionário elaborado seja de boa qualidade, é importante especificar quais os objetivos do estudo, quais as hipóteses e quais as escalas de resposta das perguntas efetuadas, assim como os métodos para angariar os dados obtidos através dele.

3.2 Recolha e Análise dos Dados

Foi realizada uma pesquisa extensiva de artigos científicos sobre o tema nas bases de dados científicas online como a *Scopus* ou *Web of Science*, análise de revistas prestigiadas que tenham publicados artigos relacionados e ainda livros existentes, tentando assim fazer uma comparação entre a evolução do tema ao longo dos anos para tentar perceber se existe cada vez mais conhecimento e atenção sobre o tema ou se, se encontra estagnado. Segundo Quivy & Campenhoudt (2008), esta pesquisa é fundamental para recolher informação que seja relevante para o estudo, de maneira a compreendê-lo melhor e consolidar conhecimentos. No entanto, note-se que os estudos existentes sobre esta matéria são escassos e que por isso existiu dificuldade em fazer revisão de literatura, assim sendo, esta baseia-se nos poucos estudos já existentes e em estudos sobre os modelos de reciclagem presentes em países mais desenvolvidos nesta área, como por exemplo, a Índia, que apresenta ter mais contentores para depósito dos diferentes tipos de resíduos através da iniciativa da empresa *PadCare*.

Os resultados obtidos através dos inquéritos por questionário serão analisados com base em gráficos que mostrem de forma visual com as devidas percentagens o *output* final. As entrevistas, foram gravadas e analisadas para que fosse extraída a maioria de informação pertinente obtida através das mesmas.

Infelizmente, apesar do pedido ter sido realizado, não existiu a possibilidade de analisar documentos internos das empresas entrevistadas para análise e fins acadêmicos.

Apesar do plano para a realização da metodologia seja o descrito ao longo deste capítulo, podem surgir alterações ao longo da realização do trabalho devido ao rumo que o estudo pode levar ou até mesmo a limitações que possam ser encontradas. Da mesma forma, podem também surgir novos caminhos a investigar, igualmente resultado do desenvolvimento do trabalho e das oportunidades encontradas.

4 Resultados

Neste capítulo são apresentados e analisados os resultados adquiridos através dos inquéritos por questionário e das entrevistas realizadas.

4.1 Entrevistas

Como foi mencionado anteriormente, as entrevistas realizadas foram essencialmente exploratórias, uma vez que já existia o conhecimento prévio que o tema em análise não estava a ser explorado em Portugal.

Para o efeito, foi realizado o contacto com diversas entidades, desde marcas responsáveis pela produção de produtos de higiene íntima e puericultura, até a empresas responsáveis pelo tratamento de resíduos. A abrangência de vários tipos de *stakeholders* teve como objetivo principal compreender o processo desde o seu início, saber quais as preocupações e possíveis linhas de ação das organizações e, por fim, saber onde terminavam este tipo de resíduos. Infelizmente, apenas foi possível ter contacto com duas organizações que se mostraram disponíveis para fazer uma partilha de ideias e discussão sobre o tema.

A primeira empresa que se disponibilizou a ser entrevistada trata-se de uma organização cujo *core-business* é a recolha e tratamento de resíduos urbanos da zona de Lisboa e Vale do Tejo. A empresa em questão, cujo nome será omitido por questões de privacidade, partilhou informações sobre os processos que desempenham na sua atividade, passando desde a recolha seletiva, mais conhecida como ecopontos, até à recolha de resíduos indiferenciados. Apesar de estar bem alinhada com os objetivos a que se propõe e estarem dentro das metas estipuladas com os requisitos a nível europeu, percebeu-se que não existe qualquer tipo de processo implementado para lidar com os tipos de resíduos abordados neste trabalho.

Explicaram que, em Portugal, estes tipos de resíduos são tratados como qualquer outro resíduo urbano, passando pelos mesmos processos e tendo o seu final de vida em aterros sanitários ou incineração, sendo que o primeiro método é o mais comumente utilizado pelo simples facto de não existirem disponíveis a nível nacional muitas centrais de tratamento energético. Ou seja, não é viável a nível de otimização, a separação e transporte destes resíduos para serem exclusivamente incinerados pois o benefício que este método poderia trazer não compensa todo o processo que seria exigido para torná-lo possível.

A segunda organização que foi possível entrevistar, surgiu devido ao fato de estarem também a realizar um estudo sobre o tipo de produtos menstruais utilizados pelas mulheres em Portugal. A vice-presidente desta ONG, a nossa entrevistada, mostrou-se bastante interessada sobre o tema, uma vez que esta organização tem diversos objetivos a nível de sustentabilidade, entre eles, o alcance de zero emissões de carbono no nosso país, mas, a

única coisa que nos conseguiu adiantar relativamente a este tema foi que, de facto, não existem ainda ao dia de hoje soluções implementadas neste sentido. No entanto, adiantou-nos que noutros países já existem algumas ações implementadas para reciclar e reutilizar fraldas, como é o caso do País de Gales mencionado acima.

4.2 Questionário

Os dados que dizem respeito à população foram recolhidos através de um questionário online anónimo, realizado através da ferramenta *Microsoft Forms*. Devido à natureza exploratória do estudo optou-se por utilizar uma técnica de amostragem não probabilística por conveniência. Os dados foram adquiridos entre o dia 1 e 23 do mês de abril de 2024, somando um total de respostas de 248 que será considerada a nossa amostra. As idades dos inquiridos variam entre os 17 e os 67 anos, sendo que a média das idades é de 34 anos, a moda é 26 anos e a mediana é 31 (Figura 4).

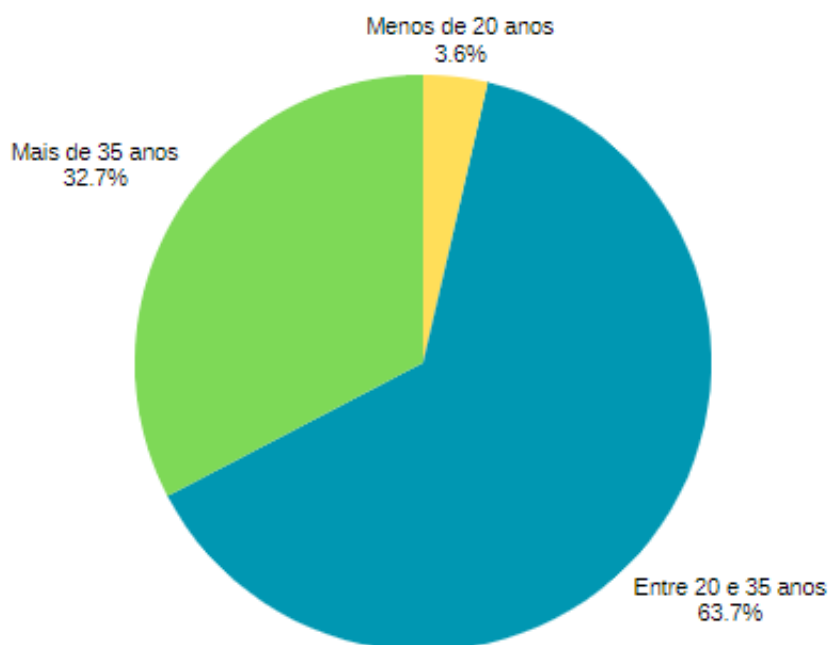


Figura 4 - Idade dos Inquiridos

Destes 72,6% são do género feminino e os restantes, 27,4%, são do género masculino (Figura 5), o que era esperado uma vez que as mulheres estão naturalmente mais relacionadas com estes temas.

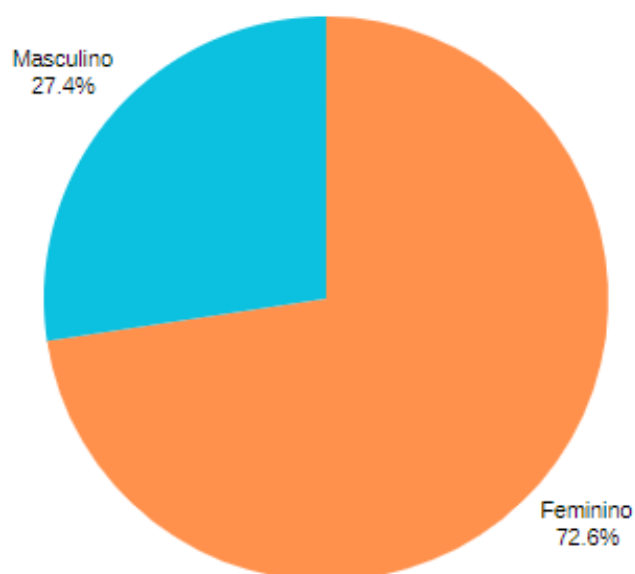


Figura 5 - Género dos inquiridos

O local de residência da maior parte deles é Lisboa e Vale do Tejo, contando com uma percentagem de 73,4%, valor esperado uma vez que se trata da área de residência onde o questionário foi mais divulgado. O valor mais próximo a este é referente a residentes do norte do país com 10,9%, seguido pela percentagem de 6,9% referente à opção “outro”, a qual iremos considerar como sendo emigrantes portugueses que residem noutro país (Figura 6).

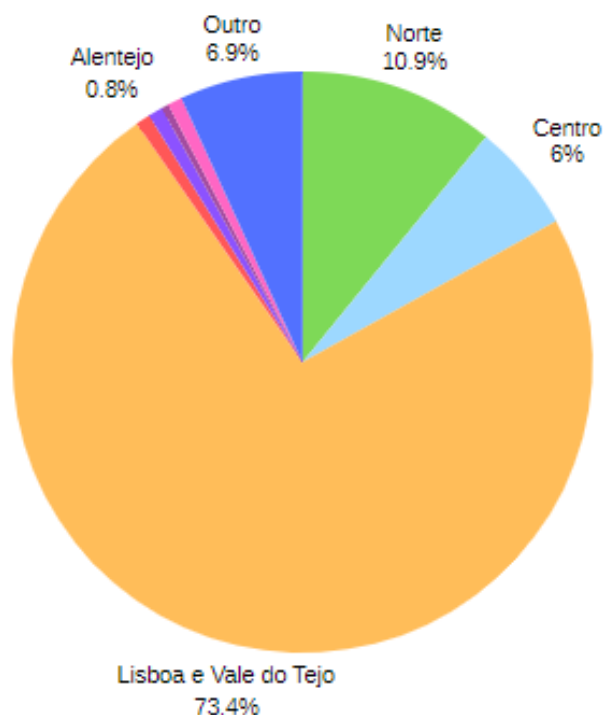


Figura 6 - Local de residência

Relativamente às habilitações literárias, conseguimos perceber que 39,5% são licenciados, 37,5% têm o ensino secundário, 16,1% têm mestrado, 6,5% apenas frequentaram o ensino básico e os restantes 0,4% têm doutoramento (Figura 7). Neste contexto, podemos considerar que os dados estão amplamente concentrados em pessoas com a escolaridade mínima obrigatória e licenciados.

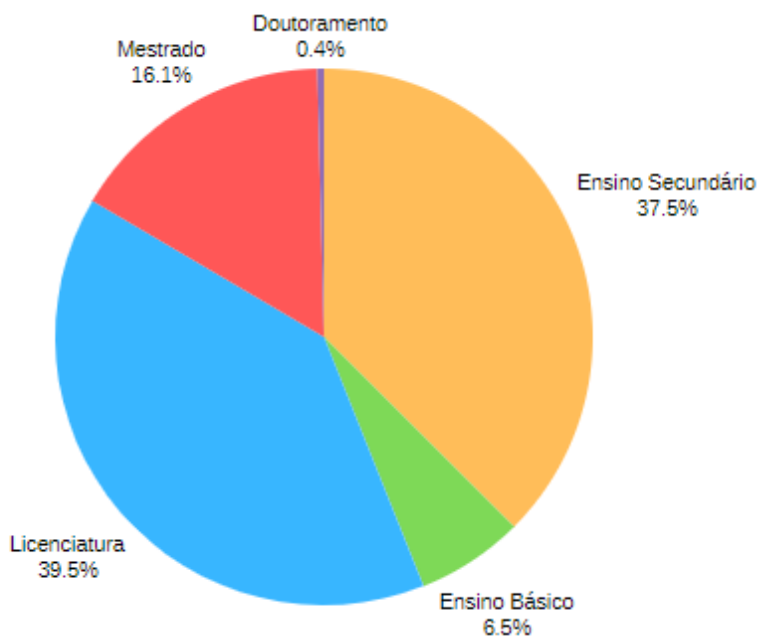


Figura 7 - Habilitações literárias

4.2.1 Produtos de Menstruação Feminina

A primeira questão relacionada a este primeiro tema pretendia saber com que idade as inquiridas tiveram a sua primeira menstruação, as 178 respostas variaram entre a idade dos 9 e os 22 anos, sendo que a média é de 12,25, a moda e a mediana são 12 (Figura 8).

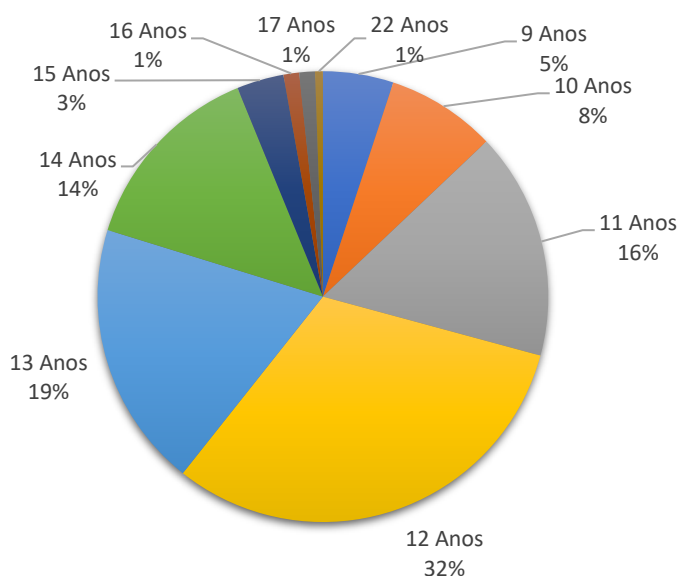


Figura 8 - Idade da primeira menstruação

A segunda questão por sua vez foi dirigida ao grupo de mulheres que já teria passado pela menopausa, de maneira a tentar perceber o intervalo de idade entre a primeira menstruação e a última. Neste caso, apenas obtivemos 22 respostas, sendo que a média e a mediana são 48 e a moda é 50 (Figura 9). Através destas duas informações, se fizemos os cálculos entre a média dos anos de primeira menstruação, já conhecida como sendo aos 12 anos, e a média dos anos da entrada na menopausa, agora também conhecida, 48 anos, conseguimos perceber que a média de anos que uma mulher menstrua é de 30 anos.

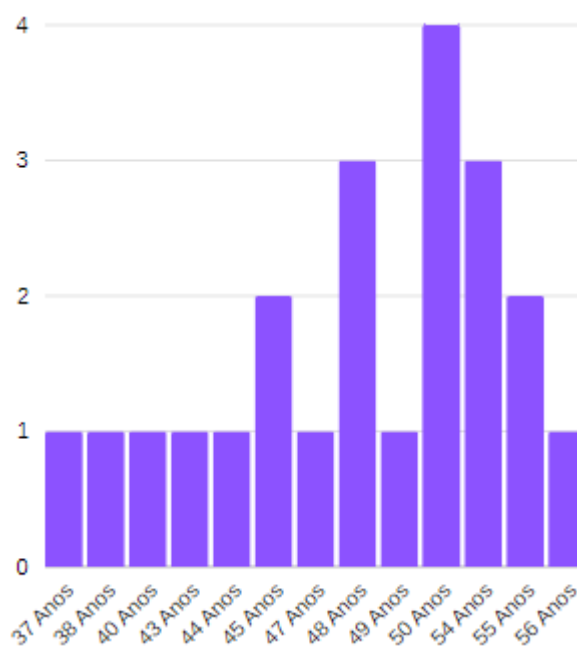


Figura 9 - Idade em que se iniciou a menopausa

Passando às questões diretamente relacionadas com produtos de higiene íntima, quando questionadas se utilizam produtos descartáveis, a esmagadora maioria respondeu que sim, correspondendo a 85% das 180 respostas adquiridas (Figura 10). Assim, podemos considerar que, de acordo com a amostra adquirida, 153 mulheres utilizam produtos descartáveis durante em média 30 anos da sua vida.

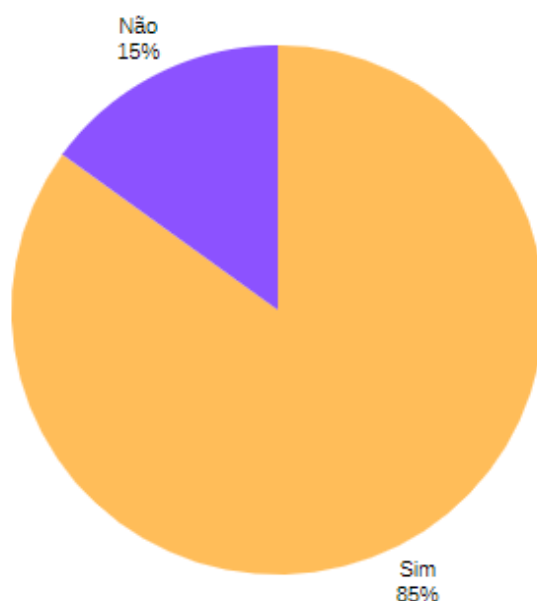


Figura 10 - Utilização de produtos descartáveis

Das pessoas que admitem utilizar este tipo de produtos, 61% utiliza pensos e tampões de igual forma, 33% apenas utiliza pensos e 6% apenas utiliza tampões (Figura 11).

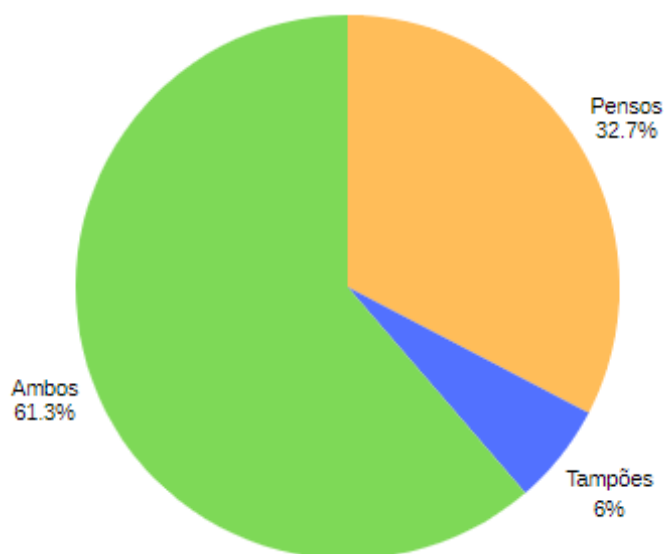


Figura 11 - Tipo de produtos descartáveis utilizados

No que diz respeito à quantidade de produtos utilizados por cada dia de ciclo, 95 inquiridas responderam que utilizam menos de 5 unidades por cada dia de ciclo, 39 responderam que utilizam entre 5 e 10 unidades e, por fim, 13 responderam que utilizam mais de 10 unidades por dia (Figura 12).

Se considerarmos que o período menstrual de uma mulher dura entre 2 a 7 dias (SNS, 2023), resultando numa média de 4 dias e meio, se contabilizarmos a resposta mais frequente, representada por “menos de 5 unidades” por dia de ciclo e a média de anos que uma mulher menstrua durante a sua vida, podemos calcular aproximadamente quantas unidades de produtos de higiene íntima descartáveis uma mulher utiliza e consequentemente descarta.

Considerando a utilização de 4 unidades diárias de produtos descartáveis, por 4 dias e meio a cada mês durante 30 anos, podemos concluir que, hipoteticamente, uma única mulher utiliza em torno de 6.480 unidades, não obstante de que este valor apenas diz respeito à média dos resultados obtidos desta amostra, podendo haver casos reais em que os valores são menos e mais elevados.

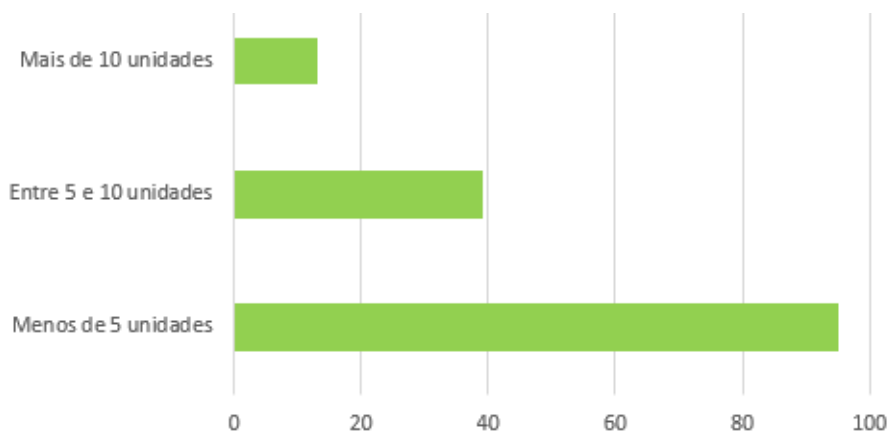


Figura 12 - Unidades / dia de ciclo

Por fim, questionou-se às utilizadoras deste tipo de produtos como fazem o seu descarte e foi possível perceber que a maioria das inquiridas descarta estes resíduos para o lixo comum, com 88,9% das respostas, representando também o volume de produtos que após triagem têm como destino final os aterros sanitários na sua grande maioria. 19,6% também descarta para contentores próprios para este tipo de resíduos e 2% descartam por outra via desconhecida. Nenhuma das inquiridas diz descartar este tipo de produtos pela rede de esgotos (Figura 13).

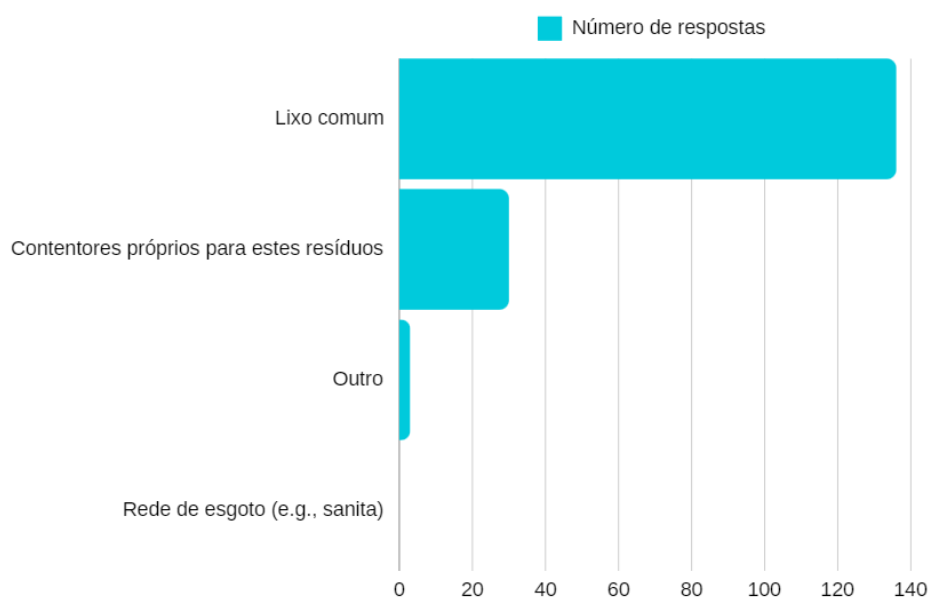


Figura 13 - Método de descarte de produtos de higiene íntima feminina

4.2.2 Puericultura

Na segunda parte do questionário, visível para todos os inquiridos, seguiu-se o mesmo raciocínio da primeira parte, mas desta vez focando nos produtos descartáveis de puericultura onde todos os inquiridos, homens e mulheres, tiveram a oportunidade de responder.

A primeira questão pretendia saber quem tem neste momento, ou já teve no passado, bebés ou crianças no seu agregado familiar. Das 248 respostas, 151 foram positivas, representando 60,9%, enquanto as restantes foram negativas (Figura 14).

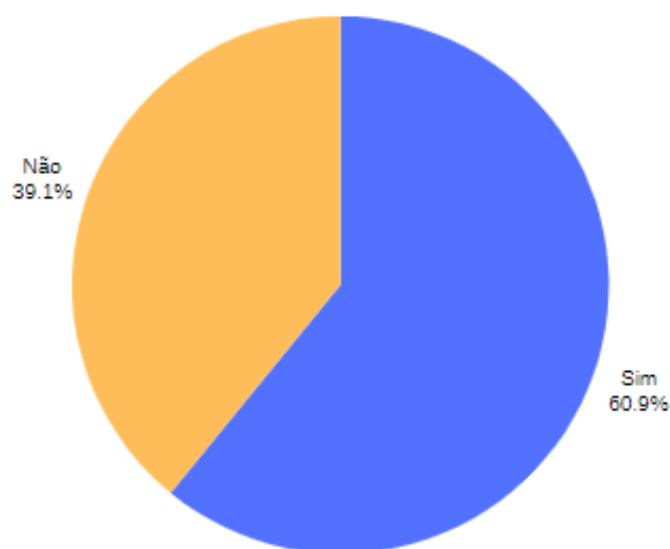


Figura 14 - Famílias que têm crianças no seu agregado familiar

De seguida, pretendeu-se saber desses 151 indivíduos, quais deles utilizavam produtos descartáveis, obtendo assim a informação que perto de 90% dos inquiridos o fazem, mais propriamente 86,8%. Os restantes 13,2% afirmam utilizar produtos reutilizáveis (Figura 15).

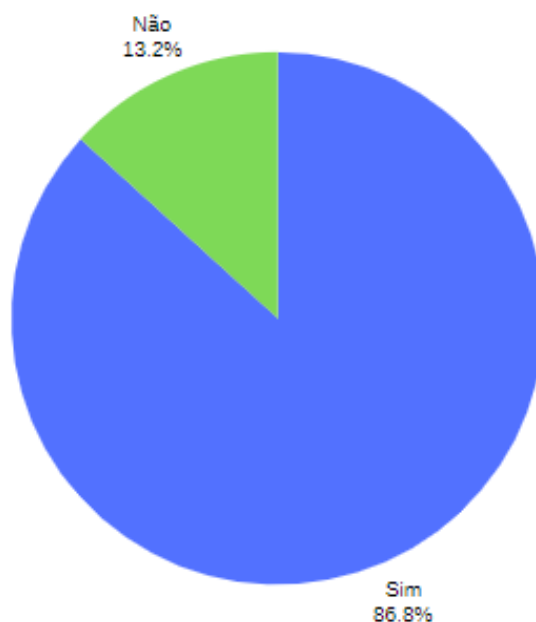


Figura 15 - Utilização de produtos descartáveis de puericultura

Os tipos de produtos utilizados variam entre diversos tipos, no entanto as fraldas, com uma percentagem de utilização de 79,5%, e as toalhitas, 93,9% são de longe os mais utilizados entre as famílias. Ainda assim, as compressas, 47,7%, são utilizadas por quase 50% da amostra, provavelmente apenas utilizado com frequência durante os primeiros meses de vida das crianças. Por fim, apenas 3% afirmam ainda utilizar outro tipo de produto descartável, poderá ser por exemplo os resguardos ou cotonetes (Figura 16).

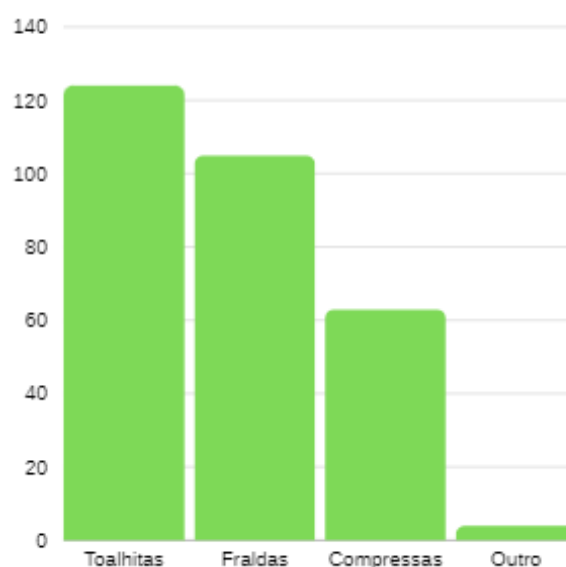


Figura 16 - Tipos de produtos descartáveis de puericultura

Relativamente à quantidade de produto utilizado, existiu a divisão entre as fraldas e as toalhitas por serem os de maior uso.

Para as famílias com crianças no seu agregado familiar, a utilização de fraldas varia na maioria dos casos entre 5 a 10 unidades por dia, com 58,3% das votações, seguido por 36,5%

que utilizam menos de 5 unidades por dia e 5,2% que utilizam mais de 10 unidades por dia (Figura 17).

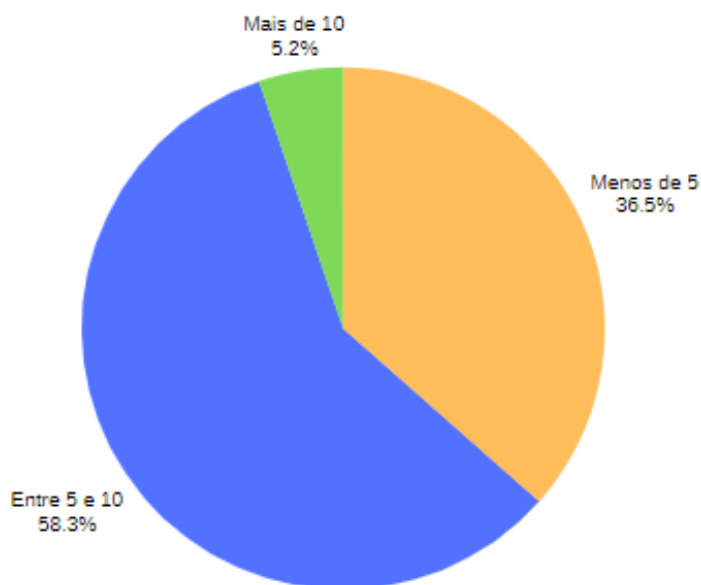


Figura 17 - Unidade/dia fraldas

Para as toalhitas a questão também foi colocada para se saber quantas embalagens as famílias utilizam por semana, a resposta mais comum foi a utilização de menos de dois pacotes por semana, com 69,5%, seguido de 24,2% referente à utilização de 2 a 5 pacotes por semana e por fim 6,3% que utilizam mais de cinco pacotes por semana (Figura 18).

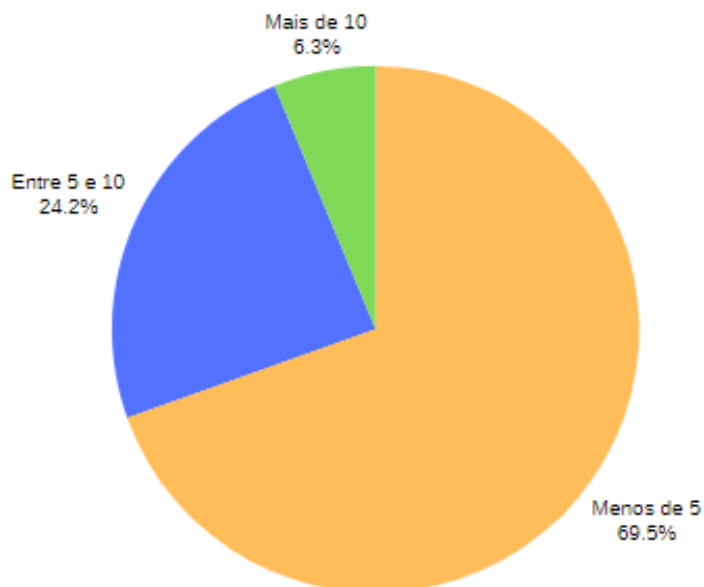


Figura 18 - Unidades/semana toalhitas

Igualmente aos produtos de higiene íntima feminina, o método de descarte mais utilizado para os produtos de puericultura é o lixo comum, 85,8%, apenas 13,4% dos indivíduos utilizam contentores próprios para este tipo de resíduos, 4,5% admite utilizar a rede de esgotos para este feito e por fim, 3% afirma utilizar outro método de descarte desconhecido (Figura 19).

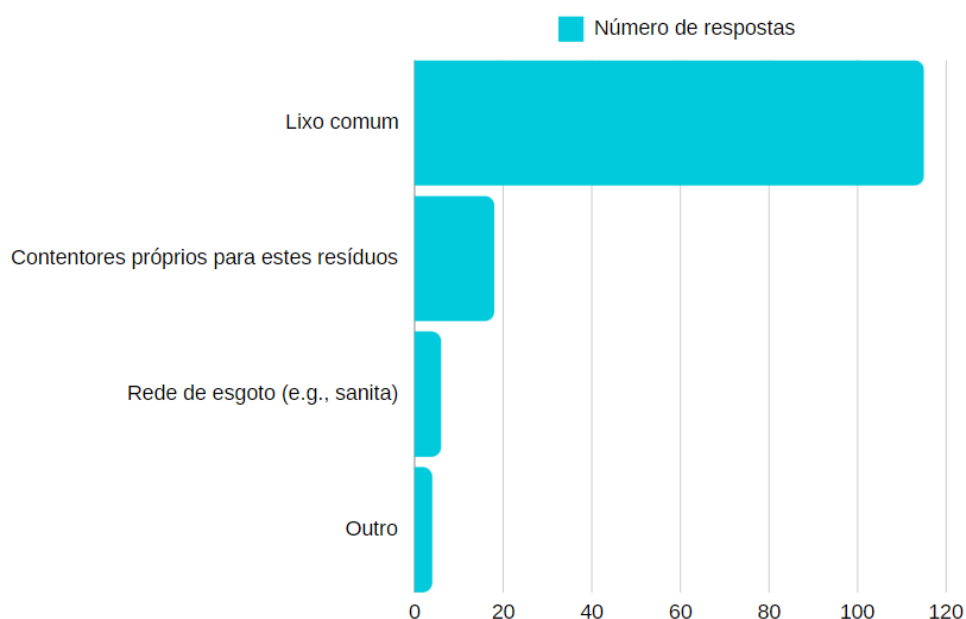


Figura 19 - Método de descarte produtos descartáveis de puericultura

4.2.3 Possibilidade de Soluções Inovadoras

Na parte final do questionário, foi colocada a questão sobre se existisse um processo dedicado à recolhe deste tipo de resíduos se iriam adotar, 77% dos inquiridos responderam que sim, 19,8% responderam que possivelmente adotariam e 3,2% afirmam que não (Figura 20).

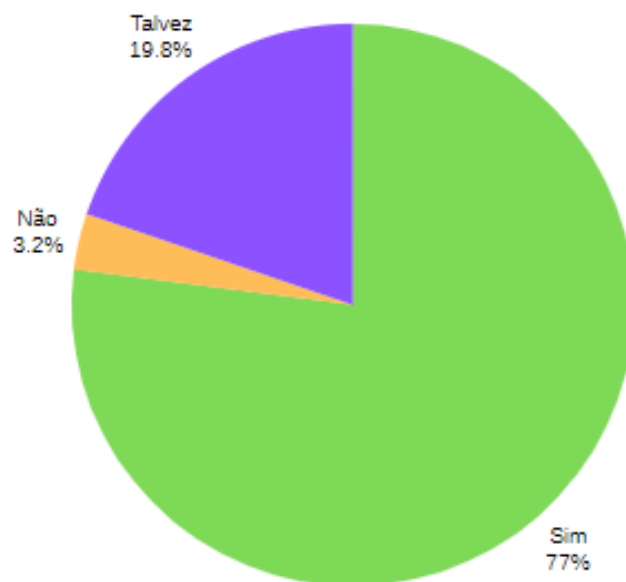


Figura 20 - Processo inovador para a recolha destes resíduos

As percentagens são semelhantes quando questionados sobre a possível solução de existirem contentores específicos para o mesmo feito junto dos contentores de resíduos

urbanos, 88,3% responderam que iram utilizar, 10,1% afirmaram que talvez utilizariam e 1,6% não faria uso (Figura 21).

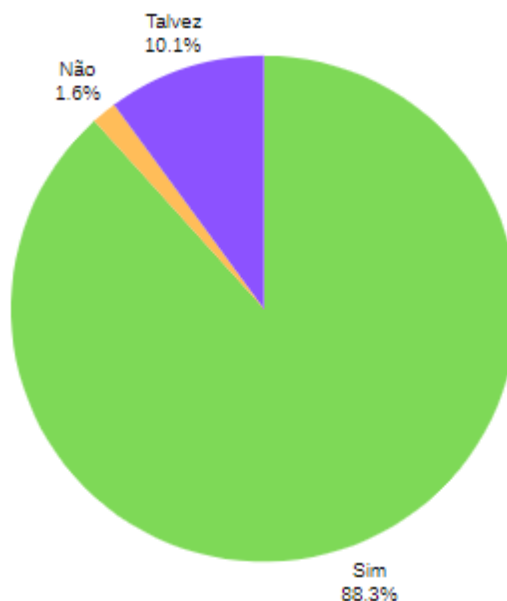


Figura 21 - Contentores de rua próprios para estes resíduos

Os motivos da resistência à adoção destas soluções alternativas podem ter como base diversos pressupostos, mas de acordo com o que foi possível compreender, as razões pelas quais levaram as pessoas a não utilizarem estes serviços são (Figura 22):

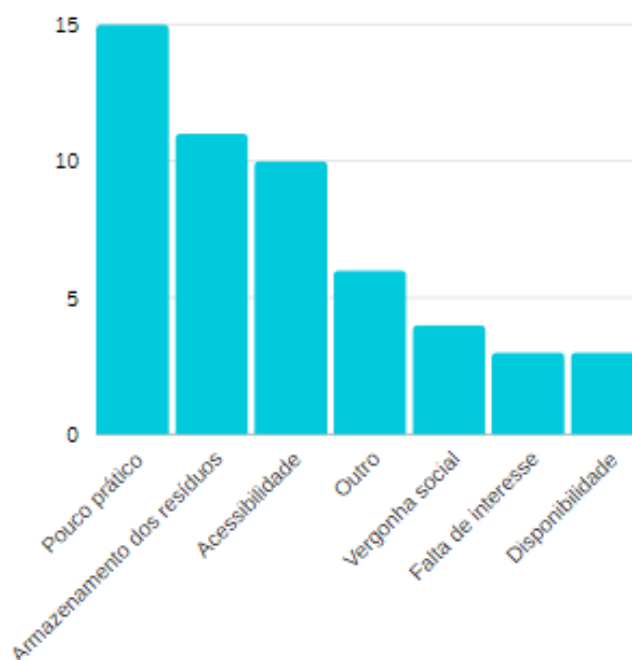


Figura 22 -Motivos de resistência à adoção de novas soluções

Das 34 respostas adquiridas a esta última questão, foi possível perceber que a praticidade (44,1%), o armazenamento dos resíduos (32,4%) e a acessibilidade (29,4%) são os motivos que mais peso têm para os inquiridos, neste sentido, caso existisse a possibilidade de implementação de uma solução inovadora para estes resíduos, teria de responder principalmente a estes 3 pontos.

Ainda assim, conseguimos perceber que, para além disto, a vergonha social (11,8%), falta de interesse (8,8%) e disponibilidade (8,8%) são também pontos críticos para os utilizadores. 17,6% dos inquiridos ainda aponta que os motivos podem ser outros diferentes daqueles sugeridos.

Por fim, em formato de resposta aberta, foi sugerido aos participantes que partilhassem ideias que achassem que fossem possíveis inovações para solucionar esta problemática, entre as diversas sugestões, as seguintes são a junção das que mais se repetiram e/ou mais relevantes para o estudo:

- Contentores semelhantes aos ecopontos, mas de menores dimensões, com recolhas bissemanais e com orifício para deposição dos resíduos mais pequeno, de maneira a tornar o contentor mais reservados e de acesso restrito ao seu interior;
- Sacos próprios e de cor diferenciada fornecidos pelas autarquias, para que os cidadãos coloquem os resíduos e os possam deitar junto do lixo normal, fazendo com que existisse uma triagem prévia;
- Processo similar ao que existe atualmente nas farmácias em que a *Valormed* recolhe medicamentos fora de validade ou usados. Neste caso seria uma parceria entre as empresas do setor dos produtos em estudo para recolher os resíduos e de maneira incentivar os utilizadores poderiam ser emitidos vales de desconto na próxima compra por cada depósito de resíduos;

4.3 Análise e Interpretação dos Resultados

Como explicado no início do trabalho, o objetivo do estudo passava por compreender os hábitos da população relativamente ao uso e descarte de produtos de higiene íntima feminina e puericultura, assim como compreender se existiam ou não processos pré-definidos pelas empresas que tratava da logística inversa destes resíduos e até que ponto seria viável a implementação de soluções inovadoras para tal.

Através da realização das entrevistas com as duas entidades que se mostram disponíveis para auxiliar o estudo, foi possível perceber que não existem qualquer tipo de recolha ou triagem diferente para este tipo de resíduos. Portugal rege-se pela legislação europeia e, apesar da organização entrevistada estar em conformidade com os objetivos propostos, este tema está fora de qualquer discussão atualmente existente. Avançaram também que, para

além de não existirem processos relativos ao destino destes resíduos, também não existe qualquer tipo de previsão sobre o tema.

Ao serem questionados sobre a possibilidade de criar um processo de recolha seletiva ou triagem específica para estes resíduos de forma a serem direcionados para incineração, que seria uma solução mais sustentável devido ao tipo de resíduo e à potencialidade da energia gerada através dos mesmos, afirmaram que não era algo viável devido à falta de centrais de energia em Portugal. Para além de não existir a possibilidade de implementação de recolha seletiva, mesmo que existisse uma triagem específica, não seria algo exequível devido aos custos de implementação e transporte para este efeito.

Podemos então perceber que a falta de incentivo sobre este tema por parte das entidades reguladoras é um ponto de rotura para a implementação de qualquer inovação, pois as empresas não possuem os meios financeiros ou recursos para agir, levando a que anualmente milhares de toneladas de resíduos deste tipo sejam depositados em aterros sanitários, ocupando litros de capacidade desnecessariamente e somando à sobrelotação da capacidade dos aterros em Portugal. Este problema torna-se mais visível ao passar dos anos e com a cultura de consumismo que tem vindo a crescer, assim, novas ideias e propostas deveriam realmente ganhar notoriedade e ser discutidas, seguindo exemplos como aqueles apresentados ao longo do estudo, da Índia com a empresa *PadCare*, que transforma pensos higiénicos em vasos ou blocos de notas reutilizados, ou do País de Gales, que transforma fraldas em pavimentos para as autoestradas. Naturalmente que este tipo de inovações requer custos iniciais elevados, no entanto, se for analisado a médio longo prazo, não só poderá ser um negócio lucrativo, como também reduz imensamente a ocupação dos aterros. Assim como no passado, em que não exista a recolha seletiva para os diferentes tipos de resíduos, papel, plástico e vidro, certamente a ideia da sua criação passou por diversas análises pois é necessário compreender como todo o processo logístico inverso poderia funcionar, atualmente é conhecido como um caso de sucesso e cada vez mais um hábito regular da sociedade.

No que diz respeito aos hábitos da população, através do questionário foi possível perceber que, apesar de existirem cada vez mais alternativas aos produtos descartáveis, mesmo quando se trata de produtos tão específicos como os em estudo, a maioria da população continua a optar pelos métodos tradicionais. De acordo com a amostra obtida, a maioria dos inquiridos utiliza diariamente produtos descartáveis, levando à acumulação de resíduos que possuem um certo nível de risco biológico e que ainda assim não têm destino diferenciado.

No subcapítulo anterior, onde analisámos a quantidade de unidades de produtos uma mulher utiliza por cada dia de ciclo, conseguimos perceber que em média, e de acordo com os dados da amostra recolhida, uma mulher utiliza cerca de 6.480 unidades ao longo da sua

vida. Este valor pode até não parecer muito elevando, no entanto, é de ressaltar que este valor pode diferenciar muito de pessoa para pessoa, dependendo do fluxo e dos dias de ciclo por mês. Ainda assim, podemos olhar para este valor e perceber que existem constantemente mulheres em idade fértil e que, ainda que este valor aumente ou diminua consoante cada caso, irão sempre existir resíduos deste tipo a ser descartados diariamente para sempre.

O mesmo pode ser avaliado para os produtos de puericultura, que são utilizados desde o nascimento de um bebê até idade suficiente para aprenderem a utilizar o bacio, neste caso, segundo um estudo de Reese *et al.* (2015) apresentado acima, uma criança por utilizar cerca de 7.000 unidades de fraldas.

Assim como no caso das mulheres em idade fértil, existiram igualmente sempre bebês e crianças a utilizar este tipo de produtos que mais tarde se tornará resíduo. Para além disto, este estudo apenas se baseia nestes dois tipos de resíduos, mas existem muitos outros da mesma categoria que facilmente poderiam ser anexados e usufruir do mesmo processo de descarte diferenciado no caso de ser implementado.

4.4 Significância do Estudo

Para além de ajudar a quebrar tabus sobre o uso dos produtos em estudo, desconstruir estereótipos de género e reforçar a importância de tanto as mães como os pais compartilharem responsabilidade sobre o cuidado e higiene das crianças, este estudo tem muita significância que pode ser identificado em diferentes outras áreas como a inovação social, saúde pública, desenvolvimento de políticas públicas ou impacto ambiental.

Como mencionado no subcapítulo anterior onde foram analisados os resultados dos dados obtidos, a criação de novas políticas públicas e regulamentações direcionadas especificamente para a recolha seletiva e descarte diferenciado destes resíduos, não apenas são extremamente necessárias como auxiliariam a redução do volume de resíduos depositado em aterros sanitários e a prevenir a contaminação e a ameaça à saúde pública. Sendo que se trata de resíduos com algum risco biológico, é importante que o seu descarte e tratamento seja adequado para evitar que contaminem e poluam o solo, a água e o ar, contribuindo também para a propagação de doenças na sociedade.

Processos inovadores para este tema aproximam ainda mais a logística inversa à logística e economia verde, pois caminham na direção da sustentabilidade e podem contribuir para o aparecimento de novos modelos de negócio, consequentemente criando empregos para o seu desenvolvimento e ação. A longo prazo, inovações para esta problemática podem eventualmente reduzir custos associados ao seu tratamento e manutenção dos aterros sanitários.

Para além disto, um maior cuidado com estes resíduos permitiria uma maior sincronização com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) estipulados pela ONU, mencionados anteriormente no desenvolvimento do trabalho. Uma logística inversa adequada evita riscos sanitários e ambientais promovendo também a saúde e bem-estar da população, alinhando-se com o objetivo número três dos ODS. O mesmo acontece relativamente ao objetivo número 12, que promove a produção e consumo sustentáveis, em que um dos pontos passa efetivamente pela redução, reciclagem e reutilização dos resíduos (ONU, 2015).

5 Limitações do Estudo

Desde o primeiro momento em que surgiu a ideia de realizar um estudo sobre um tema como este, era conhecido que existiriam muitos desafios para a sua execução. Apesar da problemática dos resíduos, a sustentabilidade e economia circular serem cada vez mais discutidos no quotidiano, os estudos existentes são geralmente realizados com uma visão mais abrangente, englobando diversos tópicos num só. Neste caso, o estudo seria realizado focando em dois tipos de produtos muito específicos e foi notório desde o início que a falta de estudos anteriores e referências seria um problema pois exigiria uma pesquisa mais profunda para construir uma base de conhecimento sólida.

Outra questão que limitou o estudo relacionou-se com fatores sociais e culturais, uma vez que, principalmente quando se fala de produtos de higiene íntima feminina, ainda existem muitos preconceitos e tabus que a sociedade não está disposta a enfrentar, tratando estes temas com alguma vergonha social e pouco à vontade. O mesmo se pode dizer sobre os produtos de puericultura quando direcionado para o público masculino, onde ainda existe alguma resistência em reconhecer que os pais também se podem e devem preocupar com estes temas. Isto deve-se a diversos motivos, entre eles a falta de conscientização da população, tanto relativamente às questões de descarte deste tipo de produtos, tornando a sociedade mais consciente e preocupada sobre a forma que os resíduos são tratados, mas também sobre a normalização destes temas que fazem parte da vida de todos os indivíduos.

A recolha dos dados também se tratou de um desafio, uma vez que o descarte destes resíduos é feito normalmente em privado e ainda que tenha sido realizado uma pesquisa extensiva e inquérito por questionário para compreender os hábitos da população, os resultados podem estar incorretos ou incompletos devido aos motivos mencionados no parágrafo anterior. Isto implicou não só a compreensão dos comportamentos adotados pelos utilizadores, mas também quando se tentou fazer a ligação entre os hábitos dos consumidores e a logística inversa existente.

A amostra recolhida, apesar de ter atingido um valor favorável para o estudo (248 participantes), continua a ser um número pouco relevante para poder ser considerado como uma amostra viável da população.

Apesar de terem sido realizadas entrevistas com empresas da área da recolha e tratamento de resíduos, não foi possível analisar dados internos que permitisse a análise dos resultados obtidos cruzado com os valores reais de recolha pelas empresas em questão. Esta análise foi realizada de igual forma, mas com base em relatórios de anos anteriores disponibilizados pela Agência Portuguesa do Ambiente.

Por fim, o impacto ambiental foi também difícil de determinar ao certo devido à complexidade dos produtos em estudo, podendo serem fabricados com diversos tipos de

matérias-primas e a análise do ciclo de vida teria de incluir diversas etapas, desde a fabricação, uso, descarte, tratamento e degradação dos resíduos. Novamente, devido à falta de estudos direcionados especificamente para estes produtos, tornou-se noutra limitação importante para o estudo. Os dados obtidos e analisados ao longo do trabalho na sua maioria são estimativas e comparações entre produtos similares que tenham sido alvo de estudos anteriores.

6 Conclusões e Recomendações Para Estudos Futuros

Apesar do estudo se tratar de um tema com bastante significância, como referido ao longo do trabalho, ainda se encontra numa fase muito prematura no que respeita a análises e estudos sobre o mesmo. Dado aos grandes avanços na tecnologia e preocupações ambientais cada vez mais notórias, seria relevante o desenvolvimento de soluções inovadoras por parte das entidades reguladoras, assumindo um papel mais ativo neste tema, uma vez que apesar destes assuntos sofrerem uma crescente pressão social, o desenvolvimento de soluções concretas ainda é limitado.

Entende-se que um processo diferenciado poderia gerar a redução dos custos de descarte para o setor público nos diferentes pontos de ação da logística inversa, desde a recolha e tratamento destes resíduos até à sua potencial reutilização. No entanto, devido à falta de iniciativas e partilha sobre o tema, permanece esquecido sem qualquer solução, acumulando todos os anos milhares de toneladas de resíduos nos aterros nacionais e internacionais. A logística inversa contribui para a propagação de economias circulares, utilizando estas novas matérias-primas para novos produtos.

Como foi possível de analisar, existem poucos países que atualmente apostam em soluções alternativas para lidar com estes resíduos. No entanto, os dois casos apresentados neste trabalho são casos de sucesso que mostram ser possível alcançar resultados promissores com a implementação de políticas adequadas. Estes casos de sucesso deveriam servir de inspiração para outras nações tomarem medidas idênticas.

Em Portugal, como foi possível de averiguar, não existe qualquer tipo de ações sobre o tema e o país não apresenta ter as infraestruturas necessárias para colocar planos em prática devido à escassez de recursos, sendo este o maior desafio para o caso português. A superação deste problema interno é indispensável antes da tentativa de implementação de processos como estes. É importante estudar de que maneira seria possível otimizar os recursos existentes para poderem ser realocados de forma eficiente para possíveis novos processos de gestão de resíduos.

É importante ressaltar que, para que as implementações de processos desta natureza tenham sucesso, não são apenas necessários investimentos financeiros, é necessário também investir em campanhas de conscientização para a população, fazendo com que exista uma mudança cultural e seja perceptível para todos os envolvidos os reais motivos desta problemática e o porquê de ser necessária uma ação. Além disso, é necessário normalizar o diálogo sobre produtos de higiene íntima feminina entre toda a comunidade e de produtos de puericultura entre comunidade masculina principalmente, uma vez que atualmente ainda existe muita resistência e desconforto ao abordar estes temas. Após esses tabus estarem

quebrados e a população estar consciente da gravidade do tema, estará mais disposta a adotar novas práticas, direcionando os novos processos para o sucesso.

Em conclusão, este estudo evidencia os diferentes desafios da gestão de resíduos de higiene íntima feminina e puericultura, mas também apresenta diversas oportunidades de inovação e desenvolvimento na logística inversa. Ao realizar a otimização da recolha, do tratamento e do destino final destes resíduos, é possível reduzir os impactos ambientais e gerar valor acrescentado. No entanto, a para a sua implementação eficaz neste nicho é necessária colaboração bastante organizada entre de todos os *stakeholders*, para a criação de novas infraestruturas, investimentos em tecnologias de reciclagem destes materiais e a sensibilização da população para a importância desta problemática.

6.1 Recomendações Para Estudos Futuros

Para estudos futuros seria interessante tentar perceber os custos de implementação de processos inovadores nesta área para se analisar a possibilidade de implementação. Durante este estudo houve a tentativa de contacto com a empresa *PadCare* para a obtenção desses mesmos dados, no entanto, infelizmente não se obteve retorno.

Seria também relevante compreender junto das autarquias qual a abertura e nível de interesse da sua parte de implementar ou até mesmo testar um projeto piloto neste sentido e, se eventualmente houvesse essa oportunidade, analisar os dados provenientes dos resultados e realizar um relatório sobre a aderência da população e as vantagens e desvantagens desse novo processo. Para tal, provavelmente seria necessário haver parcerias entre diferentes entidades que se compromettesse a ajudar a alcançar os objetivos pretendidos.

Por outro lado, seria também interessante o contacto com organizações produtoras deste tipo de produtos e analisar se existe alguma ação da parte dos mesmos para lidar com esta problemática. Caso não exista, estes poderiam ser um dos principais impulsionadores para a implementação de novos processos neste sentido, uma vez que têm os meios e uma carteira de clientes já estipulado. O contacto com estas empresas também foi solicitado, no entanto, assim como aconteceu com a *PadCare*, não se obteve resposta.

Referências

- Agrawal, S., Singh, R. K., & Murtaza, Q. (2015). A literature review and perspectives in reverse logistics. *Resources, Conservation and Recycling*, 97, 76–92. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2015.02.009>
- Águas Públicas do Alentejo. (2018). *Tratamento de Águas Residuais*. <https://www.agda.pt/geral/tratamento-de-aguas-residuais>
- Alarcón, F., Cortés-Pellicer, P., Pérez-Perales, D., & Mengual-Recuerda, A. (2021). A reference model of reverse logistics process for improving sustainability in the supply chain. *Sustainability (Switzerland)*, 13(18), 1–29. <https://doi.org/10.3390/su131810383>
- Amarsul. (2024a). *Recolha seletiva*. <https://www.amarsul.pt/pt/areas-de-negocio/recolha-seletiva/>
- Amarsul. (2024b). *Tratamento Mecânico*. <https://www.amarsul.pt/pt/areas-de-negocio/tratamento-e-valorizacao-de-residuos-urbanos/tratamento-mecanico/tratamento-mecanico/>
- Amarsul. (2024c). *Triagem de materiais recicláveis*. <https://www.amarsul.pt/pt/areas-de-negocio/tratamento-e-valorizacao-de-residuos-urbanos/triagem-de-materiais-reciclaveis/triagem-de-materiais-reciclaveis/>
- APA. (2020). Guia de Classificação de Resíduos. *Agência Portuguesa Do Ambiente*, 123. [https://apambiente.pt/sites/default/files/2021-06/Guia de Classificação_versão 2.0_20200107.pdf](https://apambiente.pt/sites/default/files/2021-06/Guia%20de%20Classificacao_versao%202.0_20200107.pdf)
- APA. (2021a). *Licenciamento*. <https://apambiente.pt/residuos/licenciamento>
- APA. (2021b). *Recolha*. <https://apambiente.pt/residuos/recolha>
- APA. (2022). *Normas técnicas para centros de recolha operados pelas entidades referidas no n.º 3 (Versão de 27-04-2022)* (Vol. 3).
- APA. (2023). *Relatório Anual Resíduos Urbanos 2022*. [https://apambiente.pt/sites/default/files/_Residuos/Producao_Gestão_Resíduos/Dados RU/RARU_2022_V1.2.pdf](https://apambiente.pt/sites/default/files/_Residuos/Producao_Gestao_Residuos/Dados%20RU/RARU_2022_V1.2.pdf)
- APA. (2024). *Dados sobre resíduos urbanos*. <https://apambiente.pt/residuos/dados-sobre-residuos-urbanos>
- Aras, N., Verter, V., & Boyaci, T. (2006). Coordination and Priority Decisions in Hybrid Manufacturing/Remanufacturing Systems. *Production and Operations Management*, 15(4), 528–543. <https://doi.org/10.1111/j.1937-5956.2006.tb00161.x>
- Arena, H., Filomena, A., & Di Gregorio, F. (2016). Technological, environmental and social aspects of a recycling process of post-consumer absorbent hygiene products. *Journal of Cleaner Production*, 127. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.03.164>

- Armando, J. (2017). *Manual de Investigação Qualitativa em Educação* (3ª Edição). <https://doi.org/10.14195/978-989-26-1390-1>
- Aumónier, S., Collins, M., & Garrett, P. (2008). *Using science to create a better place: An updated lifecycle assessment study for disposable and reusable nappies*.
- Bell, J., & King, H. (2018). *What was it like to get your period in ancient Greece?* Clue. <https://hellocue.com/articles/culture/what-was-it-like-to-get-your-period-in-ancient-greece>
- Blair, L. A. G., Bajón -Fernández, Y., & Villa, R. (2022). An exploratory study of the impact and potential of menstrual hygiene management waste in the UK. *Cleaner Engineering and Technology*, 7. <https://doi.org/10.1016/j.clet.2022.100435>
- Bowersox, D. J., Closs, D. J., & Cooper, M. B. (2009). *Supply Chain Logistics Management* (3ª Edição). McGraw-Hill.
- Carter, C. R., & Ellram, L. M. (1998). Reverse Logistics: A Review of the literature and framework for future investigation. *Journal of Business Logistics*, 19(1), 85–10. https://www.academia.edu/17373468/Reverse_logistics_a_review_of_the_literature_and_framework_for_future_investigation
- Chanda, K. (2021). Sanitary waste usually ends up in landfills and seas. This innovation recycles it to protect environment, empower women. *Forbes India*. <https://www.forbesindia.com/article/innovation-nation-2021/sanitary-waste-usually-ends-up-in-landfills-and-seas-this-innovation-recycles-it-to-protect-environment-empower-women/71311/1>
- Costa, J. P. da, Duarte, A. C., & Rocha-Santos, T. (2019). Plásticos no ambiente. *Revista Recursos Hídricos*, 40(1), 11–18. <https://doi.org/10.5894/rh40n1-d1>
- Creswell, J. W. (2009). Qualitative, Quantitative, and Mixed-Methods Research. In *SAGE* (Vol. 3, Issue 11). <https://doi.org/10.1128/microbe.4.485.1>
- Data Bridge. (2023). *Mercado Global de Plásticos Biodegradáveis – Tendências da Indústria e Previsão para 2030*. <https://www.databridgemarketresearch.com/pt/reports/global-biodegradable-plastics-market>
- Dev, N. K., Shankar, R., & Qaiser, F. H. (2020). Industry 4.0 and circular economy: Operational excellence for sustainable reverse supply chain performance. *Resources, Conservation and Recycling*, 153(November 2019), 104583. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104583>
- Diaper Recycling Europe. (2024). *Recycling of diapers and incontinence materials*. <https://diaperrecyclingeurope.eu/en/homepage/>
- Dutta, P., Talaulikar, S., Xavier, V., & Kapoor, S. (2021). Fostering reverse logistics in India by

- prominent barrier identification and strategy implementation to promote circular economy. *Journal of Cleaner Production*, 294, 126241. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126241>
- ECycle. (2023). *O que são nanoplásticos e quais riscos oferecem*. <https://www.ecycle.com.br/nanoplasticos/>
- ERSAR. (2023). *Relatório Anual dos Serviços de águas e Resíduos em Portugal* (Vol. 1).
- European Commission. (2023). *Recycling of used disposable diapers and other incontinence materials*. <https://webgate.ec.europa.eu/life/publicWebsite/project/LIFE97-ENV-NL-000120/recycling-of-used-disposable-diapers-and-other-incontinence-materials>
- European Environment Agency. (2016). Municipal waste management across European countries. In *European Environment Agency*. <https://www.eea.europa.eu/themes/waste/municipal-waste/municipal-waste-management-across-european-countries/#note1>
- Fleischmann, M., Krikke, H. R., Dekker, R., & Flapper, S. D. P. (2000). A characterisation of logistics networks for product recovery. *Omega*, 28(6), 653–666. [https://doi.org/10.1016/S0305-0483\(00\)00022-0](https://doi.org/10.1016/S0305-0483(00)00022-0)
- Fokina, M. (2024). *Is there an increase in online shopping?* TIDIO. <https://www.tidio.com/blog/online-shopping-statistics/>
- Fortin, M.-F. (2009). *Fundamentos e Etapas no Processo de Investigação*. Lusodidacta.
- Gholizadeh, H., Goh, M., Fazlollahtabar, H., & Mamashli, Z. (2022). Modelling uncertainty in sustainable-green integrated reverse logistics network using metaheuristics optimization. *Computers and Industrial Engineering*, 163(December 2021), 107828. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2021.107828>
- Gomes, L. C. da S. (2022). *A influência do design sustentável na utilização de produtos menstruais* [Lusíada]. <http://hdl.handle.net/11067/6392>
- Guide, V. D. R. J., & Vanwassenhove, L. N. (2001). MANAGING PRODUCT RETURNS FOR REMANUFACTURING. *Production and Operations Management*, 10(2), 142–155. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1937-5956.2001.tb00075.x>
- Haskell, J. (2021). *Which single-use disposables do we use the most and how can we reduce them?* University of Cambridge. <https://www.environment.admin.cam.ac.uk/news/which-single-use-disposables-do-we-use-most-and-how-can-we-reduce-them>
- Heydari, M., Lai, K. K., & Zhou, X. (2020). Creating sustainable order fulfillment processes through managing the risk: Evidence from the disposable products industry. In *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 12, Issue 7). <https://doi.org/10.3390/su12072871>
- Hill, M. M., & Hill, A. (1998). *A CONSTRUÇÃO DE UM QUESTIONÁRIO*.

- https://repositorio.iscte-iul.pt/bitstream/10071/469/4/DINAMIA_WP_1998-11.pdf
- Iberdrola. (2024). *Adeus ao plástico de uso único*.
<https://www.iberdrola.com/sustentabilidade/plasticos-de-uso-unico>
- Infopédia. (2024). *celulose*. Dicionários Porto Editora.
[https://www.infopedia.pt/artigos/\\$celulose](https://www.infopedia.pt/artigos/$celulose)
- Initiative, L. C. (2023). *A Life Cycle Approach to Plastic Pollution*.
<https://www.lifecycleinitiative.org/activities/life-cycle-assessment-in-high-impact-sectors/life-cycle-approach-to-plastic-pollution/>
- interPLAST. (2023). *Em 2021, cerca de 58% dos bioplásticos foram utilizados para produzir embalagens*. Informação Profissional Para a Indústria de Plásticos Portuguesa.
<https://www.interplast.pt/Artigos/466396-Em-2021-cerca-de-58-por-ciento-dos-bioplásticos-foram-utilizados-para-produzir-embalagens.html>
- Kakonke, G., Tesfaye, T., Sithole, B., & Ntunka, M. (2019). Review on the manufacturing and properties of nonwoven superabsorbent core fabrics used in disposable diapers. *International Journal of Chemical Sciences Review* |, 17(1), 302.
<https://doi.org/10.21767/0972-768X.1000302>
- Kim, K. S., & Cho, H. S. (2017). Pilot trial on separation conditions for diaper recycling. *Waste Management*, 67, 11–19. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2017.04.027>
- Kotler, J. (2018). *A short history of modern menstrual products*. Clue.
<https://helloclue.com/articles/culture/a-short-history-of-modern-menstrual-products>
- Koul, R. (2021). Special Startup Series: Environment friendly sanitary napkin disposal technology. *Bio Voice*. <https://biovoicenews.com/special-startup-series-environment-friendly-sanitary-napkin-disposal-technology/>
- Labs, P. (2021). *PadCare Fold*. <https://www.youtube.com/watch?v=Q5ZePVZwFTs>
- Labs, P. (2024). *How does the world's first Sanitary Napkin Recycling Technology work?*
<https://www.youtube.com/watch?v=vpt9nNWibMU>
- Lambert, D. M., Stock, J. R., & Ellram, L. M. (1998). *Fundamentals of Logistics Management*. Irwin McGraw-Hill.
- Lebreton, L., Egger, M., & Slat, B. (2019). A global mass budget for positively buoyant macroplastic debris in the ocean. *Scientific Reports*, 12922.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1038/s41598-019-49413-5>
- Lebreton, L., Slat, B., Ferrari, F., Sainte-Rose, B., Aitken, J., Marthouse, R., Hajbane, S., Cunsolo, S., Schwarz, A., Levivier, A., Noble, K., Debeljak, P., Maral, H., Schoeneich-Argent, R., Brambini, R., & Reisser, J. (2018). Evidence that the Great Pacific Garbage Patch is rapidly accumulating plastic. *Scientific Reports*, 8(1), 1–15.

<https://doi.org/10.1038/s41598-018-22939-w>

- Lima, C. (1999). Polímeros e Materiais Poliméricos Índice. *Centro de Química Da Universidade Do Porto*.
[http://educa.fc.up.pt/ficheiros/noticias/69/documentos/108/Manual Pol%20A1meros e Materiais polimericos NV.pdf](http://educa.fc.up.pt/ficheiros/noticias/69/documentos/108/Manual_Pol%20A1meros_e_Materiais_polimericos_NV.pdf)
- Marson, A., Piron, M., Zuliani, F., Fedele, A., & Manzardo, A. (2023). Comparative Life Cycle Assessment in the plastic sector: A systematic literature review. *Cleaner Environmental Systems*, 9. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cesys.2023.100119](https://doi.org/10.1016/j.cesys.2023.100119)
- Mazhar, M. (2022). Instead of discarding dirty diapers, this Welsh company reused them to pave a road. *CBC Radio*. <https://www.cbc.ca/radio/asithappens/as-it-happens-the-thursday-edition-1.6371738/instead-of-discarding-dirty-diapers-this-welsh-company-reused-them-to-pave-a-road-1.6373104>
- Mendes, I., Aníbal, J., & Gomes, A. (2023). *Micro e Nanoplásticos: um Macroproblema*. UALg CIMA.
- Minelgaite & Liobikiene. (2019). Waste problem in European Union and its influence on waste management behaviours. *Science of The Total Environment*, 667, 86–93. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.02.313](https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.02.313)
- Miodownik, M. (2024). *How did disposable products ever become a thing?* BBC. <https://www.bbc.co.uk/programmes/articles/nB9mTWPPJ4mDNS6wtV76bP/how-did-disposable-products-ever-become-a-thing>
- Morgan, D. (2022). Nappies added to roads “doubles life of surfaces.” *BBC News*. <https://www.bbc.com/news/uk-wales-60525088>
- National Museum of American History. (2024). *Feminine Hygiene Products*. Smithsonian. <https://americanhistory.si.edu/collections/object-groups/health-hygiene-and-beauty/feminine-hygiene-products>
- Ntekpe, M. E., Mbong, E. O., Edem, N. E., & Hussain, S. (2020). Disposable Diapers: Impact of Disposal Methods on Public Health and the Environment. *American Journal of Medicine and Public Health*, 1(2), 1–7.
- ONU. (2015). *Objetivos de Desenvolvimento e Sustentável*. <https://unric.org/pt/Objetivos-de-Desenvolvimento-Sustentavel/>
- PadCare. (2024). *Sanitary Pads can be Recycled*. <https://www.padcarelabs.com/>
- Parlamento Europeu. (2019). *A estratégia da UE: como reduzir os resíduos de plástico?* <https://www.europarl.europa.eu/topics/pt/article/20180830STO11347/a-estrategia-da-ue-como-reduzir-os-residuos-de-plastico>
- Parlamento Europeu. (2023a). *Gestão de resíduos na UE: factos e números*.

- <https://www.europarl.europa.eu/topics/pt/article/20180328STO00751/gestao-de-residuos-na-ue-factos-e-numeros>
- Parlamento Europeu. (2023b). *Plástico nos oceanos: os factos, os efeitos e as novas regras da UE*. <https://www.europarl.europa.eu/topics/pt/article/20181005STO15110/plastico-nos-oceanos-os-factos-os-efeitos-e-as-novas-regras-da-ue>
- Plotka-Wasyłka, J., Makoś-Chełstowska, P., Kurowska-Susdorf, A., Treviño, M. J. S., Guzmán, S. Z., Mostafa, H., & Cordella, M. (2022). End-of-life management of single-use baby diapers: Analysis of technical, health and environment aspects. *Science of the Total Environment*, 836(March). <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.155339>
- PORDATA. (2023). *População residente do sexo feminino: total e por grupo etário*. Base de Dados de Portugal Contemporâneo. <https://www.pordata.pt/db/portugal/ambiente+de+consulta/tabela>
- Presidência do Conselho de Ministros. (2020). *Decreto-Lei n.º 102-D/2020*. Diário Da República. <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/102-d-2020-150908012>
- Presidência do Conselho de Ministros. (2021). *Decreto-Lei n.º 78/2021*. Diário Da República. <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/78-2021-171871496>
- Quivy, R., & Campenhoudt, L. Van. (2008). *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. Gradiva.
- Reese, H., Alman, B., & Null, C. (2015). Disposing of children's diapers with solid waste: A global concern? *Waterlines*, 34, 255–268. <https://doi.org/10.3362/1756-3488.2015.024>
- Reverse Logistics, A. (2024). *Components of the reverse logistics ecosystem*. <https://rla.org/site/about>
- Serafim, T. (2018). A ilha de plástico do Pacífico Norte tem 17 vezes o tamanho de Portugal. *Público*. <https://www.publico.pt/2018/03/22/ciencia/noticia/a-ilha-de-plastico-do-pacifico-norte-tem-17-vezes-o-tamanho-de-portugal-1807660>
- Silva, N., & Molina-Besch, K. (2023). Replacing plastic with corrugated cardboard: A carbon footprint analysis of disposable packaging in a B2B global supply chain—A case study. *Resources, Conservation and Recycling*, 191(November 2022). <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2023.106871>
- SIMARSUL. (2023). *Tratamento de Águas Residuais*. <https://www.simarsul.adp.pt/content/tratamento-de-aguas-residuais>
- Simpack. (2023). *Sacos de plástico PP e PE: diferenças e utilizações*. <https://www.simpack.pt/blog/sacos-de-plastico-pp-pe/>
- SMAS Sintra. (2024). *Ciclo Urbano dos Resíduos*. <https://www.smas-sintra.pt/sensibilizacao-ambiental/ciclo-urbano-dos-residuos/>

- SMS Setúbal. (2023). *SANEAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS*. <https://sms-setubal.pt/sms-aguas/saneamento-aguas-residuais/>
- SNS. (2023). *Menstruação*. <https://www.sns24.gov.pt/tema/saude-da-mulher/menstruacao/>
- Sonar, H., Sarkar, B. D., Joshi, P., Ghag, N., Choubey, V., & Jagtap, S. (2024). Navigating barriers to reverse logistics adoption in circular economy: An integrated approach for sustainable development. *Cleaner Logistics and Supply Chain*, 12. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.clscn.2024.100165>
- Stericycle. (2024). *Resíduos de Higiene Feminina*. <https://www.stericycle.pt/pt-pt/solucoes/residuos-de-higiene-feminina>
- Tijun, X., & Xiaofeng, F. (2009). Forecast for the Amount of Returned Products Based on Wave Function. *International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering*, 324–327. <https://doi.org/10.1109/ICIII.2009.235>.
- UNESCO. (2023). *Parcerias e cooperação para a água*.
- Upson, K., Shearston, J. A., & Kioumourtzoglou, M. A. (2022). Menstrual Products as a Source of Environmental Chemical Exposure: A Review from the Epidemiologic Perspective. *Current Environmental Health Reports*, 9(1), 38–52. <https://doi.org/10.1007/s40572-022-00331-1>
- Valorsul. (2024). *Central de Valorização Energética (Central de Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos)*. <https://www.valorsul.pt/pt/valorsul/visitar-a-valorsul/visita-a-central-de-tratamento-de-residuos-solidos-urbanos/visita-central-de-tratamento-de-residuos-solidos-urbanos/>
- Vanderroost, M., Ragaert, P., Verwaeren, J., De Meulenaer, B., De Baets, B., & Devlieghere, F. (2017). The digitization of a food package's life cycle: Existing and emerging computer systems in the logistics and post-logistics phase. *Computers in Industry*, 87, 15–30. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2017.01.004>
- Xu, S., Ma, J., Ji, R., Pan, K., & Miaoo, A. (2020). Microplastics in aquatic environments: Occurrence, accumulation, and biological effects. *Science of The Total Environment*, 703. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S004896971934690X?via%3Dihub>
- Zuraida, S., Dewancker, B., & Margono, R. B. (2023). Application of non-degradable waste as building material for low-cost housing. *Scientific Reports*, 13(1), 1–12. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-32981-y>

Anexos

Anexo 1 – Anúncio das Primeiras Calças de Borracha

→ *“What Every Woman Should Wear”* ←



“PROTECTO”
(Patented)

SANITARY BLOOMERS

Made of all rubber, self adjusting,
no strings, buttons or pins needed.

Side openings or ventilators guar-
antee circulation of air, with cool-
ness and comfort.

Reversible, snug fitting and always
secure. Made in one piece.
Cleansed by immersion in hot water.

A BIG SELLER!
EVERY WOMAN WILL WANT ONE

Price \$13.50 per doz.

Made in three sizes
small, medium and large.
Each pair boxed separately.

“PROTECTO” BLOOMERS
are patented in the United States.
Foreign Patent Rights Applied For.

WHEN IN NEW YORK VISIT OUR SALESROOMS. WE HAVE
MANY OTHER INTERESTING ITEMS.

RUBBERIZED SHEETING & SPECIALTY CO., Inc.
PATENTEES AND MAKERS
Also makers of the famous “NOXALL”, “MINK BRAND” and “QUICK-SLIP” Rubber Baby Pants
221 FOURTH AVENUE, NEW YORK

Please say “I saw it in THE CORSET AND UNDERWEAR REVIEW”

Figura 23 - Anúncio das primeiras calças de borracha

Fonte: (Kotler, 2018)

Anexo 2 – Primeiros Pensos Higiênicos



Figura 24 - Primeiros pensos higiênicos (Produzidos entre 1919 e 1920)

Fonte: (National Museum of American History, 2024)

Anexo 3 – *Ranking* dos Principais Artigos Encontrados nas Margens do Mar



Figura 25 - "Os 10 principais artigos de plástico descartável encontrados nas margens do mar"

Fonte: (Parlamento Europeu, 2023b)

Anexo 4 - Processo PadCare Labs

FROM WASTE TO WOW

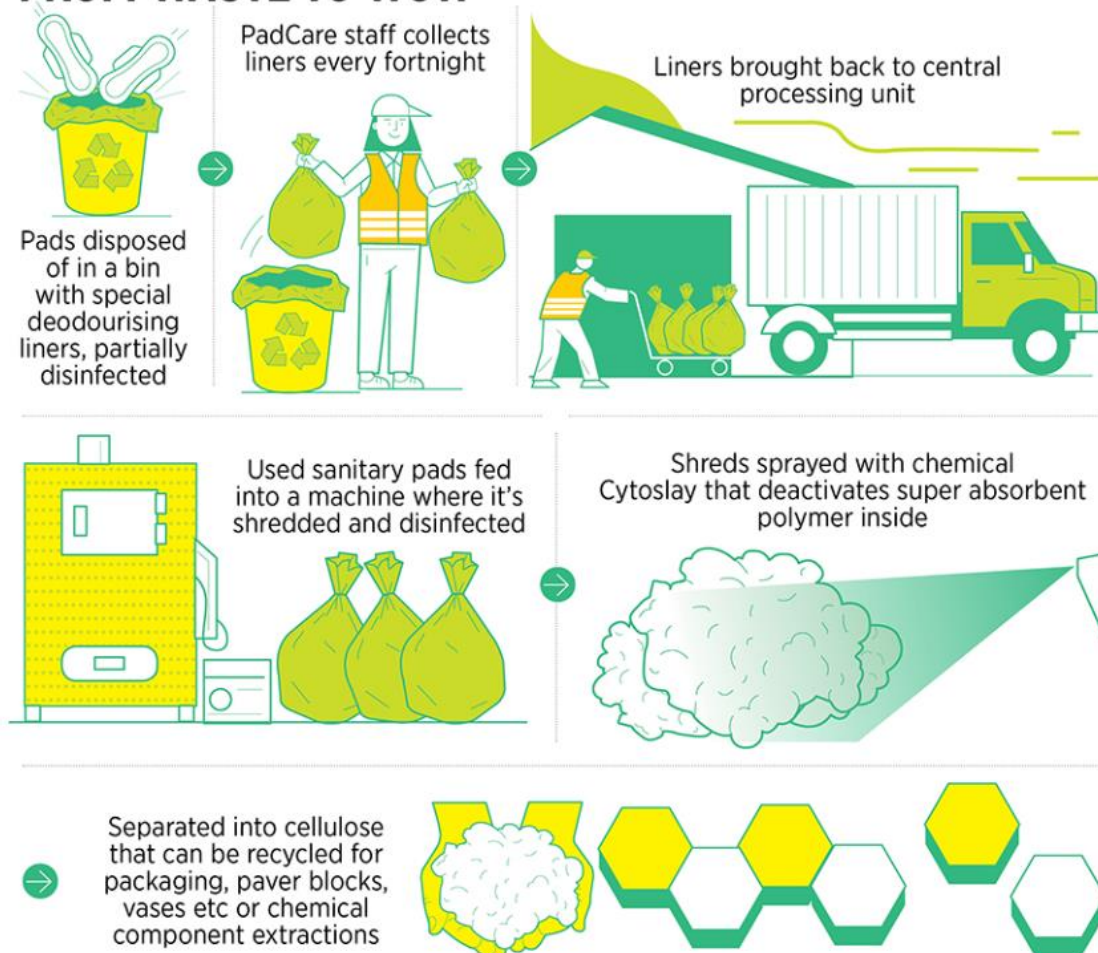


Figura 26 - "From waste to wow"

Fonte: (Chanda, 2021)

Apêndice I – Questionário

Descarte de Resíduos de Higiene Íntima Feminina e de Puericultura

A fim de realizar um estudo sobre a gestão do descarte de resíduos de higiene íntima feminina e de puericultura, venho por este meio solicitar a sua colaboração para perceber quais as práticas adotadas relativamente a este tipo de resíduos.

Apesar de toda a preocupação ambiental que tem vindo cada vez mais a ganhar notoriedade ao longo dos anos, ainda existem assuntos que não são devidamente abordados, sendo um deles, o que acontece aos produtos descartáveis de higiene íntima feminina e de puericultura após a sua utilização.

O meu estudo terá como base perceber em termos logísticos como esta operação inversa funciona e de que maneira poderá ser otimizada. Para isso, além de perceber o lado organizacional junto de empresas cujo seu *core business* é o tratamento de resíduos, é importante também perceber quais as práticas adotadas pelos cidadãos e qual a abertura para novas soluções inovadoras.

Este questionário é anónimo e será apenas utilizado para fins académicos.

Desde já, obrigado pelo seu contributo.

* Indica uma pergunta obrigatória

1. Idade (em anos) *

2. Local de residência *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Norte
- ☐ Centro
- ☐ Lisboa e Vale do Tejo
- ☐ Alentejo
- ☐ Algarve
- ☐ Madeira
- ☐ Açores
- ☐ Outro

3. Habilitações Literárias *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Ensino básico
- ☐ Ensino Secundário
- ☐ Licenciatura
- ☐ Mestrado
- ☐ Doutoramento

4. Género *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Feminino
- ☐ Masculino *Avançar para a pergunta 11*

Menstruação feminina

Nesta secção o objetivo é compreender as práticas que cada mulher tem quando se trata da utilização e descarte de produtos de higiene íntima feminina.

5. Com que idade teve a menstruação? (em anos)

6. Se já se encontra na menopausa, iniciou com que idade? (em anos)

7. Costuma utilizar produtos de higiene íntima descartáveis?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
- ☐ Não *Avançar para a pergunta 11*

Menstruação feminina

8. Se respondeu "Sim" à questão anterior, quais?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Pensos
☐ Tampões
☐ Ambos
☐ Outra: _____

9. Se respondeu "Sim" à questão anterior, em média, quantas unidades utiliza por dia de ciclo? (em número)

10. Após a utilização, como costuma descartar estes resíduos?

Marcar tudo o que for aplicável.

- ☐ Lixo comum
☐ Rede de esgoto (e.g., sanita)
☐ Contentores próprios para estes resíduos
☐ Outro

Puericultura

Nesta secção o objetivo é compreender as práticas que cada pessoa tem relativamente aos produtos de higiene infantil.

11. Tem/teve bebés ou crianças no seu núcleo familiar?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
☐ Não *Avançar para a pergunta 17*

Puericultura

12. Utiliza produtos de higiene infantil descartáveis (e.g., fraldas, toalhitas) ?

Marcar apenas uma oval.

☐ Sim

☐ Não *Avançar para a pergunta 17*

13. Se respondeu sim à questão anterior, quais?

Marcar tudo o que for aplicável.

☐ Fraldas

☐ Toalhitas

☐ Compressas

☐ Outro

14. Se respondeu "Sim" à questão anterior, em média, quantas unidades de fraldas utiliza num dia? (em número)

Marcar apenas uma oval.

☐ Menos de 5

☐ Entre 5 e 10

☐ Mais de 10

15. Se respondeu "Sim" à questão anterior, em média, quantos pacotes de toalhitas utiliza por semana? (em número)

Marcar apenas uma oval.

☐ Menos de 2

☐ Entre 2 e 5

☐ Mais de 5

16. Após a utilização, como costuma descartar estes resíduos?

Marcar tudo o que for aplicável.

- ☐ Lixo comum
- ☐ Rede de esgoto (e.g., sanita)
- ☐ Contentores próprios para estes resíduos
- ☐ Outro

Possibilidade de soluções inovadoras

Nesta secção o objetivo é compreender a abertura de cada pessoa à adoção de práticas mais sustentáveis no que toca aos resíduos resultantes tanto dos produtos de higiene íntima feminina, como dos produtos de puericultura.

17. Caso existisse um processo dedicado à recolha deste tipo de produtos, iria adotá-lo? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Talvez

18. Imagine-se que, junto dos contentores de lixo comum, passavam a existir contentores dedicados a este tipo de resíduos (assim como nas casas de banho públicas), iria adotar esta prática? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Talvez

19. Se respondeu "Não" ou "Talvez" à resposta anterior, qual seria o principal motivo de resistência?

Marcar tudo o que for aplicável.

- ☐ Vergonha social
- ☐ Pouco prático
- ☐ Falta de interesse
- ☐ Disponibilidade
- ☐ Acessibilidade
- ☐ Armazenamento dos resíduos
- ☐ Outro

20. Caso pudesse dar uma sugestão de como a recolha deste tipo de resíduos poderia ser feita, qual seria?

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pela Google.

Google Formulários