

# Produção de resíduos em regime de exploração de concessões rodoviárias

André de Morais Sarmento Duarte

Mestrado em Ciências e Tecnologia do Ambiente – Riscos:  
Avaliação e Gestão Ambiental

Departamento de Geociências, Ambiente e Ordenamento do Território

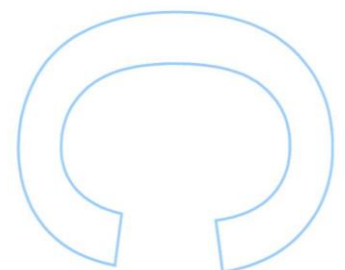
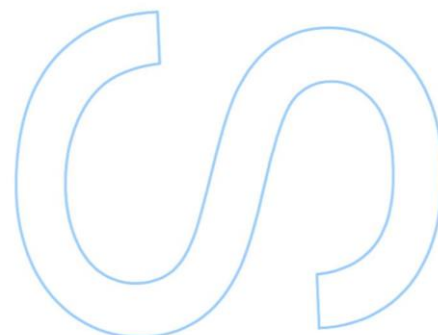
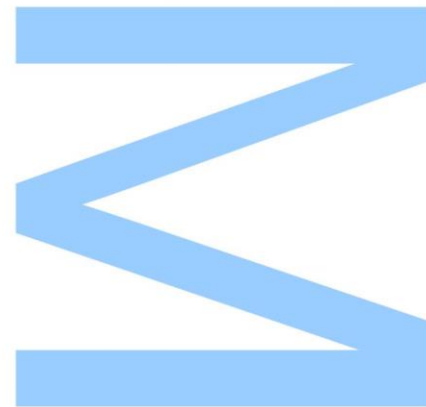
2015

## **Orientador**

António José Guerner Dias, Professor Auxiliar, Faculdade de Ciências

## **Coorientador**

Eng.º Luís Carlos Saraiva Trabelo, Ascendi

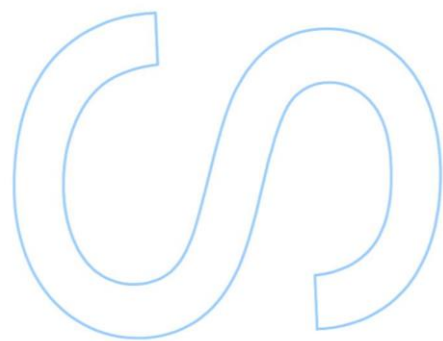
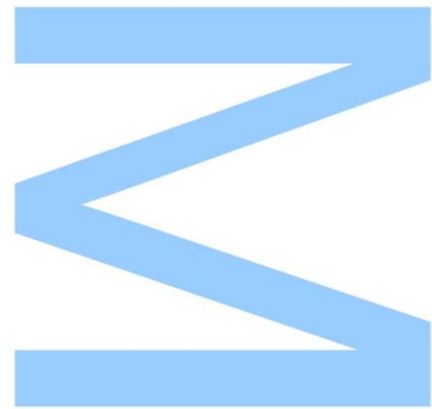






Todas as correções determinadas pelo júri, e só essas, foram efetuadas.  
O Presidente do Júri,

Porto, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_





# Agradecimentos

Ao orientador Professor António Guerner pela orientação e ajuda prestada durante todo o estágio e na realização do relatório de estágio, e também ao longo de toda a formação académica em Ciências e Tecnologia do Ambiente.

Aos orientadores da Ascendi, Eng.º Luís Trábulo, Eng.º Ricardo Iglésias e Eng.ª Mafalda Peixoto, por toda a colaboração, ajuda na integração e transmissão de conhecimento durante o estágio e também para a realização do relatório de estágio.

A todos com quem trabalhei durante o estágio que foram muito importantes para a minha integração e evolução ao nível profissional, bem como ao nível pessoal, com especiais agradecimentos ao Eng.º Renato Silveira, Eng.ª Sandra Matos, Eng.ª Célia Tavares e António Marcolino.

A todos os colegas de faculdade que contribuíram para a conclusão da licenciatura e do mestrado.

A todos os amigos que tiveram um papel importante na minha formação académica, tanto pela ajuda como pelo apoio dado, sobretudo durante a realização do relatório de estágio.

À minha família que me permitiu realizar a minha formação no ensino superior e por todo o apoio dado ao longo da mesma.

Agradecimento especial à Mónica Mota que me acompanhou desde o ensino secundário e que sempre prestou apoio e ajuda ao longo do meu percurso académico.



## Resumo

A gestão de resíduos é um desafio atual e transversal a todos os elementos da sociedade, com a necessidade de atuação e consciencialização desta temática em prol de um desenvolvimento sustentável. O conhecimento e a informação detalhada da produção de resíduos, bem como da sua gestão, são passos fundamentais a dar. Emerge, desta forma, a importância em colmatar a escassez de informação, e o desconhecimento, referente aos resíduos provenientes da exploração de vias de comunicação, principalmente, tendo em conta a sua contínua expansão.

O presente estudo analisa a rede concessionária da Ascendi para uma caracterização da produção de resíduos em regime de exploração das redes rodoviárias. Em média, a rede concessionária produz anualmente mais de 680 toneladas de resíduos, dos quais cerca de 90% são resíduos urbanos e equiparados a urbanos. A produção de resíduos apresenta uma correlação em função da extensão da via, em que se verifica um crescimento exponencial. A rede concessionária produz, em média, cerca de 8 toneladas de resíduos por cada 10 km de via, por ano, sendo que se o mesmo for aplicável a toda a Rede Rodoviária Nacional, a produção de resíduos pode ascender a valores superiores às 11 mil toneladas por ano.

## Palavras-Chave

Taxa de produção de resíduos, Vias de comunicação, Rede rodoviária, Resíduos, Gestão de resíduos

## Abstract

Waste management is a current and transversal challenge to all elements of society, with a necessity for action and awareness of this issue in favor of sustainable development. It is a key step to acquire knowledge and detailed information of waste production and its management. Emerges, therefore, the importance of bridging the lack of information, and ignorance, of the waste from the transport infrastructure, mainly in view of its continued expansion.

This study analyzes the concessions network of Ascendi to a characterization of waste production in the exploration regime of road networks. On average, the concessions network annually produces more than 680 tons of waste, of which about 90% are municipal wastes (household waste and similar commercial, industrial and institutional wastes) including separately collected fractions. The production of waste presents a correlation function of the length of the route, where there is an exponential growth. The concessions network produces, on average, about 8 tons of waste for every 10 km route, per year, and if it is applicable to the entire national road network, waste production can amount to higher values than 11 thousand tons a year.

## Keywords

Waste generation rate, Road networks, Transport infrastructure, Waste, Waste management

# Índice

Agradecimentos .....	V
Resumo .....	VII
Palavras-Chave .....	VII
Abstract .....	VIII
Keywords .....	VIII
Índice .....	IX
Índice de figuras .....	XI
Índice de tabelas .....	XI
Índice de gráficos .....	XII
Lista de Abreviaturas .....	XIV
Capítulo 1 - Introdução .....	1
1.1. Entidade acolhedora do Estágio .....	3
1.2. Âmbito do estágio .....	4
1.3. Objetivo do trabalho .....	5
1.4. Estrutura .....	5
Capítulo 2 - Enquadramento .....	7
2.1. Conceitos e Princípios .....	9
2.2. Enquadramento Legal .....	10
2.3. Enquadramento Ambiental .....	17
2.4. Vias de Comunicação .....	27
Capítulo 3 - Caso de estudo .....	35
3.1. Rede concessionária Ascendi .....	37
3.2. Organização .....	38
3.3. Gestão de Resíduos .....	39
3.3.1. Resíduos inerentes ao uso da via e trabalhos de manutenção .....	39

3.3.2. Resíduos inerentes a obras de reparação e/ou manutenção .....	41
3.4. Otimização da Gestão de Resíduos .....	42
Capítulo 4 - Metodologia.....	45
4.1. Tratamento de dados .....	47
4.1.1. Resíduos.....	47
4.1.2. Tráfego .....	49
4.1.3. Cálculo para a percentagem de resíduos por tipologia e por capítulo .....	50
4.1.4. Cálculo para taxa resíduos por km.....	50
4.1.5. Cálculo para taxa resíduos em função do tráfego .....	51
4.1.6. Cálculo para taxa resíduos por tráfego por km.....	52
Capítulo 5 – Análise e discussão de resultados.....	53
5.1. Resíduos .....	55
5.2. Extensão da Via e Tráfego das concessões.....	56
5.3. Taxa de produção de resíduos por km .....	57
5.3.1. Resíduos do Capítulo 16 do Código LER.....	57
5.3.2. Resíduos do Capítulo 20 do Código LER.....	60
5.3.3. Total de resíduos .....	62
5.4. Taxa de produção de resíduos por tráfego .....	65
5.4.1. Resíduos do Capítulo 16 do Código LER.....	65
5.4.2. Resíduos do Capítulo 20 do Código LER.....	66
5.5. Taxa de produção de resíduos por tráfego por km .....	68
5.6. Discussão de resultados .....	69
Capítulo 6 – Considerações finais.....	71
Bibliografia.....	75
Referências bibliográficas .....	77
Legislação.....	78
Anexo 1 .....	83
Anexo 2 .....	87
Anexo 3 .....	91

## Índice de figuras

Figura 1 - Cronologia de marcos importantes da empresa.....	3
Figura 2 – Organograma Funcional da Direção de Engenharia da Ascendi .....	4
Figura 3 – Hierarquia de gestão dos resíduos .....	10
Figura 4 – Mapa da UE com a percentagem de RSU reciclados pelos Estados-membros em 2012.....	26
Figura 5 – Organograma da produção de resíduos provenientes das Autoestradas ...	29
Figura 6 – Mapa nacional da Rede Concessionária Ascendi .....	37
Figura 7 – Gestão dos resíduos produzidos nas Concessionárias .....	40

## Índice de tabelas

Tabela 1 – Princípios da gestão de resíduos estabelecidos no RGGR .....	9
Tabela 2 – Planos estratégicos e normas para a gestão de diferentes fluxos específicos de resíduos.....	13
Tabela 3 – Produção Mundial de RSU por região (AFR – África; EAP - Ásia Oriental e Região do Pacífico; ECA - Europa do Leste e Estados pós-soviéticos; LAC - América Latina e Caraíbas; MENA - Norte de África e Médio Oriente; OECD - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico; SAR - Ásia do Sul) .....	19
Tabela 4 – Produção Mundial de RSU por nível de rendimento económico.....	19
Tabela 5 – Tipologias e fontes dos RSU analisados .....	21
Tabela 6 – Resíduos produzidos em fase de construção de autoestrada por código LER .....	30
Tabela 7 – Organização do Grupo de Concessões.....	38
Tabela 8 – Resíduos produzidos na rede concessionária da Ascendi após divisão por capítulo.....	48
Tabela 9 – Fator de ponderação aplicado para o cálculo da média ponderada do TMDA e dos resíduos produzidos .....	52
Tabela 10 – Dados de extensão e tráfego por concessão .....	57
Tabela 11 - Dados dos resíduos do Cap.16, em função da extensão de cada concessão .....	58
Tabela 12 - Dados dos resíduos do Cap.20, em função da extensão de cada concessão .....	60

Tabela 13 - Dados de resíduos produzidos, sem agregação, em função da extensão das concessões e da rede concessionária .....	62
Tabela 14 - Dados dos resíduos do Cap.16, em função do tráfego de cada concessão .....	65
Tabela 15 - Dados dos resíduos do Cap.20, em função do tráfego de cada concessão .....	66
Tabela 16 - Dados de resíduos produzidos, sem agregação, em função do tráfego e da extensão das concessões.....	68

## Índice de gráficos

Gráfico 1 - Monitorização às metas do PERSU.....	13
Gráfico 2 – Percentagem de RSU produzidos por região (AFR – África; EAP - Ásia Oriental e Região do Pacífico; ECA - Europa do Leste e Estados pós-soviéticos; LAC - América Latina e Caraíbas; MENA - Norte de África e Médio Oriente; OECD - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico; SAR - Ásia do Sul) 20	
Gráfico 3 – Percentagem de RSU produzidos por nível de rendimento económico ....	20
Gráfico 4 – Percentagem de tipologia de RSU por nível de rendimento económico....	22
Gráfico 5 - Percentagem de tipologia de RSU por região.....	23
Gráfico 6 – Produção de resíduos em toneladas na UE em 2012.....	24
Gráfico 7 – Produção de RSU entre 2007 e 2013 na UE e em Portugal, em toneladas .....	25
Gráfico 8 – Produção de RSU entre 2007 e 2013 na UE e em Portugal, kg <i>per capita</i> ano .....	25
Gráfico 9 – Índice kg <i>per capita</i> ano de RSU por tipo de destino final, entre 1995 e 2013 na UE .....	26
Gráfico 10 – Quantidades de RSU por destino final, entre 2009 e 2013, em Portugal.	27
Gráfico 11 – Modo de transporte por passageiros da UE em vias navegáveis interiores entre 2000 e 2013.....	28
Gráfico 12 – Top 10 dos países do mundo com mais carros <i>per capita</i> , por cada 1000 habitantes, em 2006 .....	28
Gráfico 13 – Densidade de autoestradas nos países europeus, km por milhão de habitantes.....	31
Gráfico 14 - Densidade de autoestradas nos países europeus, km por mil km <sup>2</sup> .....	32

Gráfico 15 – Produção de resíduos em 2013 por sector económico .....	33
Gráfico 16 – Peso percentual por tipo de resíduo no cap. 16 do código LER.....	55
Gráfico 17 – Peso percentual por tipo resíduo no cap. 20 do código LER.....	55
Gráfico 18 – Peso percentual por capítulo do código LER, mais o grupo correspondente aos "Outros resíduos", na totalidade de resíduos produzidos .....	56
Gráfico 19 – Produção de resíduos do cap. 16 (XX) em função da extensão da via (YY) .....	58
Gráfico 20 - Produção de resíduos do cap. 16 (XX) em função da extensão da via (YY) para os pontos da CP, BLA, CN e SDI.....	59
Gráfico 21 – Taxa de produção dos resíduos do cap.16 por km, para cada concessão e da rede concessionária, mais a variação da extensão das concessões.....	59
Gráfico 22 - Produção de resíduos do cap. 20 (XX) em função da extensão da via (YY) .....	60
Gráfico 23 - Produção de resíduos do cap. 20 (XX) em função da extensão da via (YY) para os pontos da GL, GP, CP e CN .....	61
Gráfico 24 - Taxa de produção dos resíduos do cap. 20 por km, para cada concessão e da rede concessionária, mais a variação da extensão das concessões.....	62
Gráfico 25 – Produção total de resíduos (XX) em função da extensão da via (YY) para os pontos da BLA, GL, GP, CP e CN.....	63
Gráfico 26 - Produção total de resíduos (XX) em função da extensão da via (YY) para os pontos da GL, GP, CP e CN .....	64
Gráfico 27 – Taxa de produção do total de resíduos por km, para cada concessão e da rede concessionária, mais variação da extensão das concessões.....	64
Gráfico 28 - Produção de resíduos do cap. 16 (XX) em função da intensidade de tráfego (YY) para os pontos BLA, CN e CP .....	66
Gráfico 29 - Produção de resíduos do cap. 20 (XX) em função da intensidade de tráfego (YY) .....	67
Gráfico 30 – Taxa de produção dos resíduos do cap. 20 por tráfego (XX) em função da intensidade de tráfego (YY) .....	67
Gráfico 31 - Produção de resíduos do cap. 16 (XX) em função da densidade de veículos por quilómetro (YY).....	68

## Lista de Abreviaturas

AAO - Acompanhamento Ambiental de Obra

APA - Agência Portuguesa do Ambiente

BLA - Beiras Litoral e Alta

CAM - Centro de Apoio e Manutenção

CEE - Comunidade Económica Europeia

CN - Concessão Norte

CP - Costa de Prata

DQR - Diretiva-Quadro Resíduos

EAP - Ásia Oriental e Região do Pacífico

ECTRU - Estações de Confinamento Técnico de Resíduos Urbanos

ENRRUBDA - Estratégia Nacional para a Redução de Resíduos Urbanos  
Biodegradáveis Depositados em Aterro

EP - Estradas de Portugal

GAR - Guia de Acompanhamento de Resíduos

GARCD - Guias de Acompanhamento de Resíduos de Construção e Demolição

GL - Grande Lisboa

GP - Grande Porto

LER - Lista Europeia de Resíduos

LQR - Lei-Quadro Resíduos

MIRR - Mapa Integrado de Registo de Resíduos

OECD - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico

PERH - Plano Estratégico Sectorial dos Resíduos Hospitalares

PERSU - Plano Estratégico para os Resíduos Sólidos Urbanos

PESGRI - Plano Estratégico Sectorial de Gestão dos Resíduos Industriais

PIRSUE - Plano de Intervenção de Resíduos Sólidos Urbanos e Equiparados

PNAPRI - Plano Nacional de Prevenção de Resíduos Industriais

PNGR - Plano Nacional de Gestão de Resíduos

PPGRCD - Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição

PPRU - Programa de Prevenção de Resíduos Urbanos

RA - Resíduos Agrícolas

RAO - Relatório Ambiental de Obra

RCD – Resíduos de Construção e Demolição

REEE - Resíduos de Equipamento Elétrico e Eletrónico

RGGR - Regime Geral da Gestão de Resíduos

RH - Resíduos Hospitalares

RIB - Resíduos Industriais Banais

RIP - Resíduos Industriais Perigosos

RM - Resíduos Metálicos

RNA - Rede Nacional de Autoestradas

RRN - Rede Rodoviária Nacional

RSU - Resíduos Sólidos Urbanos

RU - Resíduos Urbanos

SAR - Ásia do Sul

SCUT - Sem Custos para o Utilizador

SDI - Subconcessão do Douro Interior

SGA - Sistema de Gestão Ambiental

SGIR - Sistema de Gestão de Informação sobre Resíduos

SPI - Subconcessão do Pinhal Interior

SIRER - Sistema Integrado de Registo Eletrónico de Resíduos

SQAS - Serviço de Qualidade Ambiente e Segurança

TMDA - Tráfego Médio Diário Anual

TMDM - Tráfego Médio Diário Mensal

UE - União Europeia

VFV - Veículos em Fim de Vida

# Capítulo 1 - Introdução

---



O presente relatório tem por base o trabalho efetuado durante o estágio curricular do Mestrado em Ciências e Tecnologia do Ambiente - Riscos: Avaliação e Gestão Ambiental, realizado na empresa Ascendi.

## 1.1. Entidade acolhedora do Estágio

A Ascendi tem como área de negócio a construção, o financiamento e a exploração de infraestruturas rodoviárias em Portugal sob o regime de concessão. A gestão das concessões inclui a prestação de serviços de operação e manutenção, e de serviços de cobrança de portagens. A sua atividade teve início em julho de 1999, com atribuição da Concessão Norte (CN) e, até 2010, são vários os marcos que contribuíram para a sua expansão (figura 1). Em 2005 o grupo passa a operar como Aenor e é em 2009 que se dá a mudança da marca para Ascendi, tendo atualmente a exploração de mais de 850 km da rede rodoviária nacional, repartido por cinco concessões e duas subconcessões.

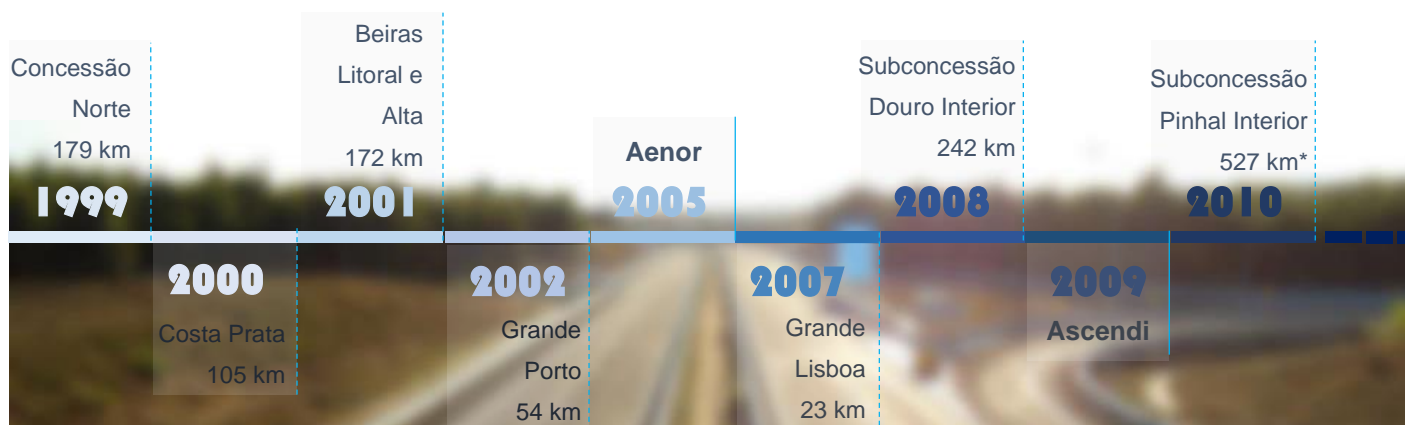


Figura 1 - Cronologia de marcos importantes da empresa

(\*A Subconcessão do Pinhal Interior sob a exploração da Ascendi tem agora extensão de 93 km)

Fonte – Adaptado de <http://www.ascendi.pt/visita/index.php?pai=4&cat=44&sessao=0>

A visão do grupo está focada em posicionar-se como uma referência no seu sector, através da prestação de um serviço de qualidade e diferenciado, para os clientes e à comunidade. A sua missão é inovar e marcar a diferença na gestão de autoestradas, e integrar na sua atividade uma preocupação social e ambiental.

## 1.2. Âmbito do estágio

O estágio decorreu no âmbito do tema “*O ambiente e a gestão de infraestruturas rodoviárias*”, com integração na área da Direção de Engenharia - Serviço de Qualidade, Ambiente e Segurança (figura 2), durante um período de nove meses. A atuação do grupo incide em várias áreas ambientais, das quais advém diversas responsabilidades e cumprimentos legais, desde logo a monitorização dos descritores ambientais nas vias, a gestão dos resíduos, o acompanhamento ambiental de obra, entre outros.

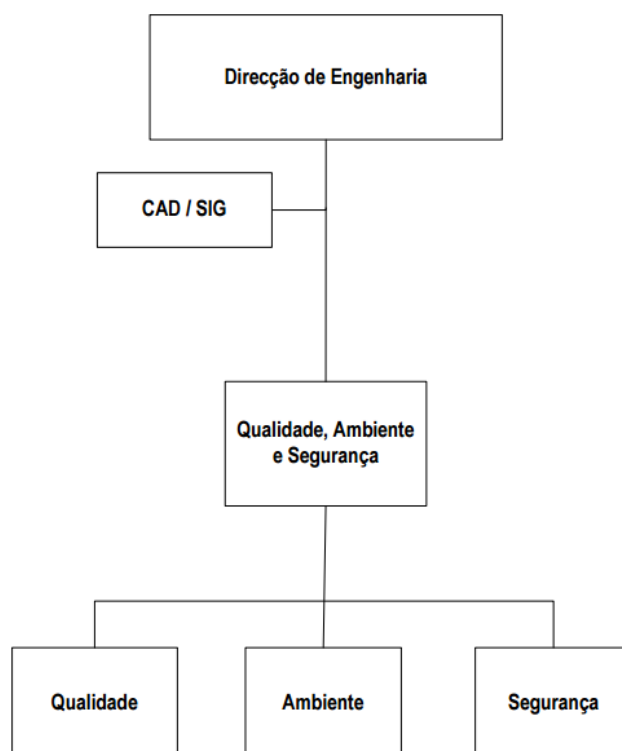


Figura 2 – Organograma Funcional da Direção de Engenharia da Ascendi  
Fonte – Recursos Humanos Ascendi

Durante este período houve a oportunidade de desenvolver atividades e competências das quais se destacam:

- Contacto com o contexto de trabalho na área de Gestão Ambiental;
- Desenvolvimento de competências técnicas e comportamentais;
- Adaptação ao contexto empresarial e contributo na evolução como profissional;
- Integração em equipa profissional com valências de gestão ambiental, qualidade e segurança no trabalho e construção;
- Colaboração e apoio nas atividades diárias da área a integrar.

A contribuição nas atividades relativas ao ambiente estendeu-se a todas as áreas desta temática, participando ativamente em todas as tarefas. Sempre que solicitado foi, igualmente, prestado apoio às restantes áreas. O período do estágio coincidiu com o desenvolvimento dos processos de avaliação e otimização da gestão de resíduos, composto por diversas fases (levantamento dos dados, avaliação da gestão atual, estudo e projeção de novas medidas a implementar e aplicação das mesmas). A participação no processo consistiu, sobretudo, no levantamento dos dados de anos anteriores, com especial relevância dos anos 2014 e 2015 e, também, no estudo de novos modelos de gestão dos resíduos.

Este trabalho consiste, assim, na avaliação dos resíduos produzidos em autoestradas e a sua relação com os fatores determinantes, como distância, localização da área concessionada e tráfego rodoviário.

### 1.3. Objetivo do trabalho

O presente trabalho tem como objetivo principal o estudo e a caracterização da produção de resíduos inerentes à exploração de uma autoestrada, em relação com a intensidade do tráfego e a extensão das concessões.

### 1.4. Estrutura

Este trabalho é dividido em seis capítulos, sendo eles: Introdução; Enquadramento; Caso de Estudo; Metodologia; Análise e discussão de resultados; Considerações Finais; apresentando-se no final a Bibliografia utilizada.

A Introdução aborda, resumidamente a realização do estágio curricular na Ascendi e faz uma breve descrição da sua atividade de negócio, referindo ainda os seus objetivos. É definido o objetivo principal do trabalho e termina com uma descrição da estrutura deste relatório.

No Enquadramento é definido os principais conceitos e princípios relacionados com a temática dos resíduos, seguido do seu enquadramento legal a nível nacional e europeu. Apresenta-se um enquadramento do tema dos resíduos e da sua gestão, a um nível ambiental, fazendo, ao longo do mesmo, a ponte à produção de resíduos nas vias de comunicação e a necessidade de desenvolvimento do tema.

No terceiro capítulo, Caso de estudo, é descrito com maior detalhe o funcionamento da empresa Ascendi, desde logo a sua rede concessionária, como se encontra organizada, a gestão de resíduos da empresa e a sua otimização, facto que se encontra a decorrer. O capítulo encontra-se focado, essencialmente, no enquadramento à realidade da gestão de resíduos da empresa, para um melhor entendimento da análise a efetuar. No quarto capítulo encontra-se a metodologia utilizada para o tratamento de dados e para os cálculos efetuados. O capítulo seguinte apresenta e analisa os resultados obtidos no estudo, terminando com a discussão dos mesmos. Por fim, o trabalho é finalizado com as conclusões retiradas ao estudo, presentes no sexto capítulo.

## Capítulo 2 - Enquadramento

---



## 2.1. Conceitos e Princípios

De acordo com a Diretiva n.º 2008/98/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de novembro e transposto pelo Decreto-lei n.º 73/2011, de 17 de junho, define-se:

- *“Resíduos - quaisquer substâncias ou objetos de que o detentor se desfaz ou tem intenção ou obrigação de se desfazer;”*
- *“Gestão de resíduos’ a recolha, o transporte, a valorização e a eliminação de resíduos, incluindo a supervisão destas operações, a manutenção dos locais de eliminação no pós-encerramento, bem como as medidas adotadas na qualidade de comerciante ou corretor”*

Os Resíduos Sólidos, em função das suas características, podem ser classificados como inertes, não perigosos e perigosos, e ainda podem ser classificados em função da sua origem, sendo as principais tipologias:

- Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)
- Resíduos Hospitalares (RH)
- Resíduos Agrícolas (RA)
- Resíduos Industriais (podendo ser banais, RIB, ou perigosos, RIP)
- Resíduos Metálicos (RM, habitualmente designados de sucata)
- Resíduos de Construção e Demolição (RCD)

O Decreto-lei n.º 73/2011, que estabelece o Regime Geral da Gestão de Resíduos (RGGR), contempla sete princípios para a gestão dos resíduos (tabela 1), entre os quais o princípio do poluidor-pagador e o princípio da hierarquia na gestão dos resíduos.

Tabela 1 – Princípios da gestão de resíduos estabelecidos no RGGR  
Fonte – Adaptado do Decreto-Lei N.º 73/2011, de 17 de junho

PRINCÍPIOS	DECRETO-LEI N.º 73/2011 (RGGR)
Princípio da autossuficiência e da proximidade	Artigo 4.º
Princípio da responsabilidade pela gestão	Artigo 5.º
Princípio da proteção da saúde e do ambiente	Artigo 6.º
Princípio da hierarquia dos resíduos	Artigo 7.º
Princípio da responsabilidade do cidadão	Artigo 8.º
Princípio da regulação e gestão de resíduos	Artigo 9.º
Princípio da equivalência	Artigo 10.º

A Diretiva Quadro Resíduos (Diretiva n.º 2008/98/CE) definiu a hierarquia na gestão dos resíduos aplicar pelos Estados-membros, que estabelece uma ordem de prioridades na política de prevenção e gestão de resíduos (figura 3). Os fluxos específicos de resíduos podem-se afastar da hierarquia, desde que por motivos de exequibilidade técnica, viabilidade económica e proteção ambiental.

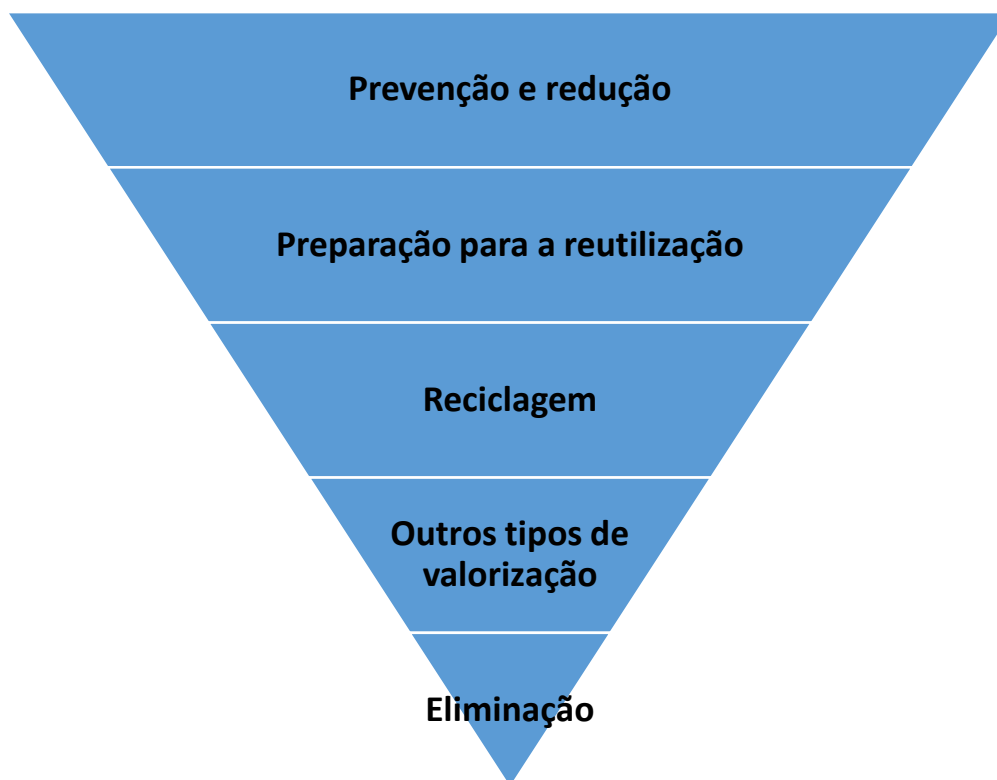


Figura 3 – Hierarquia de gestão dos resíduos  
Fonte – Adaptado da Resolução do Conselho de Ministros n.º 11-C/2015 - Diário da República n.º 52/2015, 2º Suplemento, Série I de 2015-03-16

## 2.2. Enquadramento Legal

A Comunidade Económica Europeia em 1975 publica a Diretiva n.º 75/442/CEE, de 15 de julho, a primeira Diretiva-Quadro Resíduos (DQR), e define por resíduo “qualquer substância ou objeto de que o detentor se desfaz ou tem a obrigação de se desfazer por força das disposições nacionais em vigor”. A DQR estabelece as normas gerais para a gestão de resíduos e consagra como objetivos, por ordem de importância: Prevenir; Reciclar; Eliminar (ponto 1 do artigo 3º). No que diz respeito aos resíduos perigosos, e com o objetivo de aproximar as legislações dos Estados-membros referente à gestão

controlada deste tipo de resíduos, em 1978 entra em vigor a Diretiva n.º 78/319/CEE, de 20 de março, referente à eliminação dos resíduos tóxicos e perigosos.

Portugal publica a primeira Lei-Quadro Resíduos (LQR) (Decreto-Lei n.º 488/85) a 25 de novembro de 1985, reconhecendo a necessidade de criar as bases para um sistema de registo obrigatório de resíduos e delinear competências e responsabilidades no domínio da sua gestão. O Decreto-Lei n.º 488/85 tem por âmbito delinear uma estratégia de incentivo à menor produção de resíduos, ao desenvolvimento dos processos tecnológicos de reciclagem e de eliminação dos restantes, em condições de aproveitamento do seu máximo potencial energético. A Lei-Quadro Resíduos institui o princípio do “poluidor/pagador” e a obrigatoriedade de registo e caracterização dos resíduos produzidos por parte das entidades gestoras.

No seguimento da emergente consciencialização ambiental, é definida a Lei de Bases do Ambiente, Lei nº11/87, de 7 de abril, com o âmbito de definir as bases da política de ambiente, incluindo a disposição sobre a responsabilidade do produtor na gestão dos resíduos.

No início dos anos 90 é imposto na Comunidade Económica Europeia (CEE) um nível rigoroso na proteção ambiental, com a publicação das Diretivas n.º 91/156/CEE de 18 de março (revoga antiga Diretiva-Quadro Resíduos) e n.º 91/689/CEE de 12 de dezembro (revoga a Diretiva n.º 78/319/CEE). As diretivas estabelecem a necessidade dos Estados-membros elaborarem planos de gestão de resíduos. A nova Diretiva-Quadro Resíduos estabelece, na alínea a) do artigo 1º, a elaboração de uma listagem de resíduos, aprovada pela Decisão n.º 94/3/CE em 1993 e denominada de Catálogo Europeu de Resíduos. A 22 de dezembro de 1994, é igualmente estabelecido uma lista de resíduos perigosos em aplicação do n.º 4 do artigo 1º da Diretiva n.º 91/689/CEE e aprovada pela Decisão n.º 94/904/CE.

Em 1995, a publicação do Decreto-Lei n.º 310/95, de 20 de novembro, transpôs a DQR e a Diretiva dos resíduos perigosos para a jurisprudência nacional e revogou a Lei-Quadro de Resíduos. As alterações legislativas revelaram-se insuficientes e, a 9 de setembro de 1997, entra em vigor o Decreto-Lei n.º 239/97, visando a introdução de aperfeiçoamentos e a adaptação a novas políticas. A publicação deste diploma legal reafirma o princípio da responsabilidade do produtor de resíduos, aumentando significativamente os seus direitos e deveres estabelecidos.

O primeiro plano de gestão de resíduos entra em vigor a 13 de novembro de 1997, o Plano Estratégico para os Resíduos Sólidos Urbanos (PERSU), previsto no Decreto-Lei n.º 310/95 e no qual os trabalhos tiveram início em 1996, dando cumprimento à doutrina da Diretiva Quadro Resíduos. O PERSU configurou-se como um instrumento de

planeamento de referência, que proporcionou a implementação de ações fundamentais para a concretização da política de resíduos urbanos (RU) e uma mudança no paradigma da gestão dos resíduos. Consequente à implementação do PERSU, emergiu um mercado sectorial com significativa relevância no domínio do ambiente, responsável por empregar milhares de pessoas. É igualmente responsável pelo encerramento das lixeiras, pela criação de sistemas multimunicipais e intermunicipais de gestão dos RSU, pela criação de sistemas de recolha seletiva multimaterial e pela construção de infraestruturas de valorização e eliminação de resíduos, nomeadamente:

- Aterros Sanitários;
- Estações de transferência;
- Centros de triagem;
- Unidades de valorização orgânica;
- Unidades de incineração com recuperação energética.

Ainda que, referente a alguns aspetos, tivesse ficado longe das metas definidas (gráfico 1), o balanço é claramente positivo. Após a sua monitorização em 2005, verificaram-se as seguintes conclusões:

- A erradicação das lixeiras foi cumprida;
- Não houve a evolução prevista para as Estações de Confinamento Técnico de Resíduos Urbanos (ECTRU), sendo 63% dos resíduos produzidos depositados em aterro sanitário, valor superior aos 23% definidos;
- A incineração de resíduos ficou 1% abaixo do valor definido;
- A valorização orgânica não abrangeu mais do que 7% dos RSU, ao invés dos 25% propostos;
- Os 9% de reciclagem dos RSU produzidos ficaram muito aquém da meta definida;
- Não se verificou redução no ritmo do crescimento da produção de RSU.

O PERSU despontou a elaboração de planos sectoriais estratégicos, da gestão dos resíduos, para os vários ramos de atividade existentes e abriu caminho à constituição e licenciamento de entidades gestoras de fluxos especiais de resíduos (tabela 2).

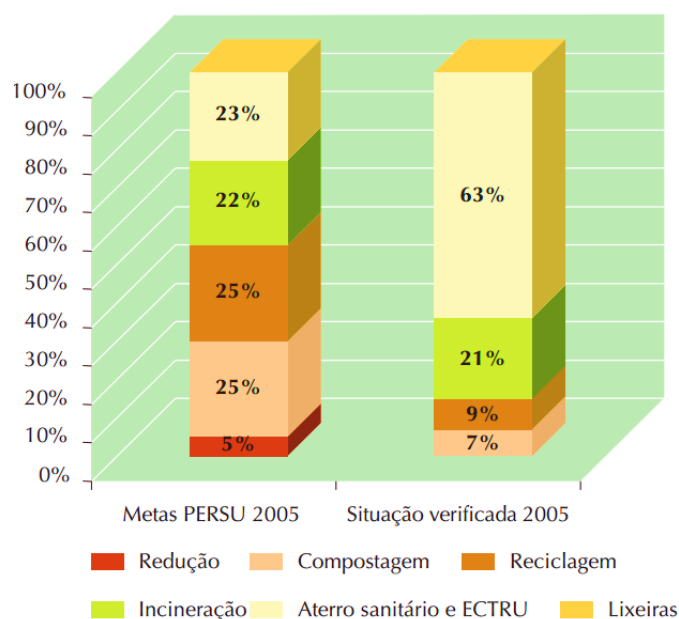


Gráfico 1 - Monitorização às metas do PERSU

Fonte - (Portugal. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional, 2007)

1

Tabela 2 – Planos estratégicos e normas para a gestão de diferentes fluxos específicos de resíduos

Fonte – Adaptado de (Santos, 2012)

### **GESTÃO PARA FLUXOS ESPECÍFICOS DE RESÍDUOS**

<b>Planos Estratégicos</b>	<b>Legislação</b>
<b>1999</b> - Plano Estratégico Sectorial dos Resíduos Hospitalares (PERH)	<b>1997</b> - Decreto-Lei n.º 366-A/97, de 20 de dezembro - Embalagens e resíduos de embalagens (revogado pelos Decretos-Lei n.ºs 162/2000, de 27 de julho e 92/2006, de 25 de maio)
<b>1999</b> - Plano Estratégico Sectorial de Gestão dos Resíduos Industriais (PESGRI)	<b>2000</b> - Decreto-Lei n.º 292-B/2000, de 10 de novembro - Veículos em Fim de Vida (VFV) (revogado pelos Decretos-Lei n.ºs 196/2003, de 23 de agosto e 64/2008, de 8 de abril)
<b>2001</b> - Plano Nacional de Prevenção de Resíduos Industriais (PNAPRI)	<b>2001</b> - Decreto-Lei n.º 62/2001, de 19 de fevereiro - Pilhas e acumuladores usados (revogado pelos Decretos-Lei n.ºs 6/2009, de 6 de janeiro e 266/2009, de 29 de setembro)
<b>2003</b> - Estratégia Nacional para a Redução de Resíduos Urbanos Biodegradáveis Depositados em Aterro (ENRRUBDA)	<b>2002</b> - Decreto-Lei n.º 20/2002, de 30 de janeiro - Resíduos de Equipamento Elétrico e Eletrónico (REEE) (revogado pelos Decretos-Lei n.ºs 230/2004, de 10 de dezembro, 174/2005, de 25 de outubro, e 132/2010, de 17 de dezembro)
<b>2006</b> - Plano de Intervenção de Resíduos Sólidos Urbanos e Equiparados (PIRSUE)	<b>2003</b> - Decreto-Lei n.º 153/2003, de 11 de julho - Óleos usados
<b>2010</b> - Programa de Prevenção de Resíduos Urbanos (PPRU)	<b>2008</b> - Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de março - RCD

<sup>1</sup> Não houve redução na produção de resíduos, tendo inclusive aumentado. A produção de RSU em 1997 era de 404 kg/hab/ano e em 2005 de 450 kg/hab/ano

É igualmente em 1997 que é publicada a Portaria n.º 335/97, de 16 de maio, com objetivo de organizar e tornar mais eficaz a fiscalização do transporte dos resíduos em Portugal. Desta forma, a portaria regulamenta o transporte dos resíduos e estabelece a definição de Guia de Acompanhamento de Resíduos (GAR).

A Decisão n.º 2000/532/CE, da Comissão, de 3 de maio, alterada pela Decisão n.º 2001/119/CE, da Comissão, de 22 de janeiro e a Decisão n.º 2001/573/CE, do Conselho, de 23 de julho, adota a nova Lista Europeia de Resíduos (LER) e as características de perigo atribuíveis aos resíduos, em substituição do Catálogo Europeu de Resíduos, com entrada em vigor a dia 1 de janeiro de 2002. Em território nacional, a Portaria n.º 209/2004, de 3 de março, publicada em 2004, uniformiza as normas vigentes relativas à identificação e classificação de resíduos e aprova a LER.

Em 2006 é realizada nova revisão à DQR, correspondendo à necessidade de codificar, por uma questão de lógica e clareza, a vasta regulamentação sobre os resíduos. A Diretiva n.º 2006/12/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 5 de abril, realça a proteção da saúde humana e do ambiente contra os efeitos nocivos da gestão de resíduos, bem como a necessidade de uma terminologia comum na Comunidade e o incentivo à valorização e reutilização dos resíduos. Promove, igualmente, o uso de tecnologias limpas e a reciclagem, a criação de medidas com vista a reduzir a produção de resíduos e considera fundamental que a Comunidade atinga a autossuficiência na sua eliminação, apelando a que cada Estado-membro se esforce para alcançar esse objetivo. É novamente reforçada a necessidade dos Estados-membros elaborarem planos de gestão.

O Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro, transpõe para o ordenamento jurídico interno a Diretiva n.º 2006/12/CE e substitui o último regime jurídico para a gestão dos resíduos. O diploma teve grande impacto na gestão dos resíduos e na sua regulamentação, apresentando a primeira definição de RCD na legislação portuguesa, reconhecendo a necessidade de revisão dos planos existentes e de criação de instrumentos municipais de gestão de resíduos que permitam concretizar as suas orientações a um nível mais restrito. Definido como prioritária a reestruturação do Sistema de Gestão de Informação sobre Resíduos (SGIR), visando a sua otimização, o diploma cria, também, o Sistema Integrado de Registo Eletrónico de Resíduos (SIRER). O SIRER, regulamentado pela Portaria n.º 1408/2006 de 18 de dezembro, é um sistema que disponibiliza e gere o registo e acesso a dados, sobre resíduos, por via eletrónica. Em 2007 entra em vigor o Plano Estratégico para os Resíduos Sólidos Urbanos para o período de 2007 a 2016 (PERSU II), aprovado pela Portaria n.º 187/2007, de 12 de fevereiro. O PERSU II dá continuidade à política de gestão de resíduos e conformidade

legal com o estipulado na DQR e na LQR, atualizando-se às novas exigências e assegurando o cumprimento dos objetivos comunitários.

A DQR foi de novo revista, apenas dois anos após à Diretiva n.º 2006/12/CE, entrando em vigor a Diretiva n.º 2008/98/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de novembro. A sua revisão prende-se com a necessidade: de clarificar conceitos-chave, como a definição de resíduo, valorização e eliminação; reforçar as medidas de prevenção; introduzir uma abordagem global a todo o ciclo de vida dos produtos e materiais e não apenas em fase de resíduo; e um maior incentivo à valorização dos resíduos e utilização dos materiais resultantes da valorização, para a preservação dos recursos naturais.

Em Portugal, igualmente no ano de 2008, é estabelecido o regime das operações de gestão dos RCD pelo Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de março, compreendendo a sua prevenção, reutilização e as operações de recolha, transporte, armazenagem, triagem, tratamento, valorização e eliminação. De forma a colmatar algumas carências da Portaria n.º 335/97, que regulamenta o regime de transporte de resíduos, em relação às especificidades do setor da construção, o diploma prevê, no seu artigo 12º, a definição de uma guia específica para o transporte de RCD. Neste contexto, a Portaria n.º 417/2008, de 11 de junho, aprova os modelos de Guias de Acompanhamento de Resíduos de Construção e Demolição (GARCD).

Atualmente, em jurisprudência nacional, o Decreto-Lei n.º 73/2011, de 5 de setembro, estabelece o RGGR em vigor. Publicado em 2011, transpõe a Diretiva n.º 2008/98/CE e procede à alteração ao Decreto-Lei n.º 178/2006, alterando ainda os seguintes diplomas:

- Decreto-Lei n.º 366-A/97, de 20 de dezembro (gestão de embalagens e resíduos de embalagens);
- Decreto-Lei n.º 111/2001, de 6 de abril (gestão de pneus e pneus usados);
- Decreto-Lei n.º 153/2003, de 11 de julho (gestão de óleos novos e óleos usados);
- Decreto-Lei n.º 196/2003, de 23 de agosto (gestão de veículos em fim de vida);
- Decreto-Lei n.º 3/2004, de 3 de janeiro (licenciamento da instalação e da exploração dos centros integrados de recuperação, valorização e eliminação de resíduos perigosos);
- Decreto-Lei n.º 190/2004, de 17 de agosto (regras de comercialização de adubos e corretivos agrícolas);

- Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de março (gestão de RCD);
- Decreto-Lei n.º 210/2009, de 3 de setembro (regime de constituição, gestão e funcionamento do mercado organizado de resíduos).

Face às alterações ocorridas ao nível dos sistemas de gestão de resíduos, na estratégia, objetivos e metas comunitárias, transposto para a nova Lei-Quadro Resíduos, impôs-se a necessidade de revisão do PERSU II antes do seu término. Desta forma, foi aprovado pela Portaria n.º 187-A/2014, publicada em DR (I Série) n.º 179, de 17 de setembro, o Plano Estratégico para os Resíduos Urbanos para período 2014-2020 (PERSU 2020). O PERSU 2020 estabelece na sua política de gestão dos resíduos urbanos as seguintes orientações e prioridades:

- Resíduos geridos como recursos endógenos, minimizando os seus impactes ambientais e aproveitando o seu valor socioeconómico;
- Eficiência na utilização e gestão dos recursos primários e secundários, dissociando o crescimento económico do consumo de materiais e da produção de resíduos;
- Eliminação progressiva da deposição de resíduos em aterro, com vista à erradicação da deposição direta de RU em aterro até 2030;
- Aproveitamento do potencial do setor dos RU para estimular economias locais e a economia nacional: uma atividade de valor acrescentado para as pessoas, para as autarquias e para as empresas, com capacidade de internacionalização, no quadro de uma economia verde;
- Envolvimento direto do cidadão na estratégia dos RU, apostando-se na informação e em facilitar a redução da produção e a separação, tendo em vista a reciclagem.

Em 2014 é publicada a Lei n.º 19/2014, de 14 de abril, que revoga, vinte e sete anos depois, a anterior Lei de Bases do Ambiente. As alterações mais significativas resumem-se à simplificação e sistematização, procedendo à adaptação da legislação publicada nas últimas décadas e à atualização dos conceitos, princípios e instrumentos da política de ambiente.

O Plano Nacional de Gestão de Resíduos para o horizonte 2014-2020 (PNGR 2014-2020) foi aprovado em Conselho de Ministros no dia 31-12-2014 e publicado em Diário da República no dia 16-03-2015, dando cumprimento ao estabelecido pelo Decreto-Lei n.º 178/2006 e à DQR. A sua visão é de *“promover uma política de resíduos integrada no ciclo de vida dos produtos, centrada numa economia tendencialmente circular e que garanta uma maior eficiência na utilização dos recursos naturais”*, assente em dois objetivos basilares:

- Promover a eficiência da utilização de recursos naturais na economia;
- Prevenir ou reduzir os impactos adversos decorrentes da produção e gestão de resíduos.

O PNGR é um documento estratégico de carácter macro, orientando a política de gestão de resíduos e o desenvolvimento dos planos sectoriais específicos.

A LER é, recentemente, atualizada pela Decisão n.º 2014/955/UE, da Comissão, de 18 de dezembro de 2014, que altera a Decisão 2000/532/CE. A decisão é obrigatória e diretamente aplicável pelos Estados-membros, tendo entrado em vigor a 1 de junho de 2015, revogando a Portaria n.º 209/2004.

### 2.3. Enquadramento Ambiental

A industrialização e modernização da sociedade, bem como o seu exponencial crescimento, fizeram emergir inúmeros desafios ambientais e o Homem, como parte integrante do Ambiente, depara-se com a necessidade de os corresponder positivamente para a sua sobrevivência. É por volta dos anos 70, com a realização da Conferência de Estocolmo, que as questões ambientais surgem com maior relevância, adquirindo, não só uma importância ecológica, mas igualmente social e política. A “*United Nations Conference on the Human Environment*” foi a primeira conferência mundial focada nas questões ambientais, resultando na adoção de uma Declaração e de um plano de ação ousado, visando ambos à preservação e ao aumento de qualidade do ambiente (Balboa, 1973; Sohn, 1973). O plano estabelece mais de uma centena de recomendações para os Estados-membros e organizações internacionais, e a Declaração baseia-se num conjunto de princípios que procuram orientar e inspirar a sociedade para a temática ambiental (Balboa, 1973; Sohn, 1973).

O aumento da consciencialização na necessidade de uma mudança na gestão do ambiente e dos seus recursos, despertou com o conceito de desenvolvimento sustentável (Sneddon, Howarth, & Norgaard, 2006), que se assume como imperativo para a subsistência da sociedade atual e das gerações futuras (Brundtland, Khalid, Agnelli, & al., 21 May 1987). A sua designação surge em 1987 com a publicação do “*Our Common Future*”, igualmente conhecido com *Brundtland Report*, definindo desenvolvimento sustentável como um desenvolvimento que satisfaz as necessidades

do presente sem comprometer as necessidades de futuras gerações<sup>2</sup> (Brundtland, Khalid, Agnelli, & al., 21 May 1987).

O resíduo é um dos mais importantes subprodutos de um estilo de vida urbano e numa contínua tendência de urbanização em grande escala, o crescimento exponencial de RSU ocorre de forma mais acelerada do que a taxa de urbanização (The World Bank, 2012). A gestão incorreta dos resíduos, ou a falta dela, gera impactes significativos no ambiente, na saúde humana e na economia (The World Bank, 2012). Uma adequada gestão é, desta forma, um dos principais desafios ambientais e encontra-se intrínseca no desenvolvimento sustentável, contribuindo para a preservação dos recursos naturais, proteção do ambiente e da saúde humana.

A gestão dos resíduos tem início no produtor, ao que é fundamental o desenvolvimento de estratégias de sensibilização e consciencialização da sociedade. A política dos 3 Rs, adotada na Conferência da Terra realizada no Rio de Janeiro em 1992 (também conhecida por ECO 92) e no 5º Programa Europeu para o Ambiente e Desenvolvimento de 1993, é um conjunto de medidas de ação a aplicar na gestão de todos os resíduos (Quercus, 2015). A sua doutrina estabelece como ordem de prioridade Reduzir, Reutilizar e Reciclar os resíduos (Quercus, 2015). A sua adoção revelou-se igualmente importante para a desmistificação da inutilidade dos resíduos, perceção que a generalidade da sociedade possuía, demonstrada pela designação de “lixo”.

A produção dos RSU é influenciada pelo desenvolvimento económico, o grau de industrialização, os hábitos da sociedade e o clima local (Hannan, Abdulla Al Mamun, Hussain, Basri, & Begum, 2015). A maior produção de resíduos é, regra geral, proveniente dos meios de maior desenvolvimento económico e taxa de urbanização. Esta correlação prende-se com o aumento dos padrões de vida da sociedade local, correspondendo a um maior consumo de bens e serviços, evidenciado numa produção *per capita* quase duas vezes superior à de residentes rurais (The World Bank, 2012).

O relatório “*What a Waste*” do The World Bank (The World Bank, 2012) fornece uma análise de dados estatísticos consolidados referente aos RSU, caracterizando os fatores de influência na sua produção e fornecendo um retrato da sua distribuição por classe geográfica e económica (tabela 3 e 4). Nos dados apresentados em seguida, mantém-se a classificação dos países pelas respetivas classes originalmente usada no relatório, disponíveis para consulta nos anexos 1 (Classificação do país segundo a região) e 2 (Classificação do país segundo o rendimento). De salientar que o estudo insere Portugal

---

<sup>2</sup> “Sustainable development is development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs”

nos países de Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OECD) e de alto rendimento económico.

Tabela 3 – Produção Mundial de RSU por região (AFR – África; EAP - Ásia Oriental e Região do Pacífico; ECA - Europa do Leste e Estados pós-soviéticos; LAC - América Latina e Caraíbas; MENA - Norte de África e Médio Oriente; OECD - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico; SAR - Ásia do Sul)  
Fonte – Adaptado de (The World Bank, 2012)

Região	Total População Urbana (milhões)	Produção de RSU		
		Per Capita (kg/capita/dia)	Total (toneladas por dia)	Percentagem da produção mundial
AFR	260	0,65	169119	5%
EAP	777	0,95	738958	21%
ECA	227	1,10	254389	7%
LAC	399	1,10	437545	12%
MENA	162	1,10	173545	5%
OECD	729	2,20	1566286	44%
SAR	426	0,45	192410	5%
<b>Total</b>	<b>2980</b>	<b>1,2</b>	<b>3532252</b>	<b>100%</b>

Tabela 4 – Produção Mundial de RSU por nível de rendimento económico  
Fonte – Adaptado de (The World Bank, 2012)

Nível de Rendimento	Total População Urbana (milhões)	Produção de RSU		
		Per Capita (kg/capita/dia)	Total (toneladas por dia)	Percentagem da produção mundial
Baixo	343	0,60	204802	6%
Médio Baixo	1293	0,78	1012321	29%
Médio Alto	572	1,16	665586	19%
Alto	774	2,13	1649547	47%
<b>Total</b>	<b>2982</b>	<b>1,19</b>	<b>3532256</b>	<b>100%</b>

Em 2002 a população urbana rondava os 2,9 mil milhões de habitantes, responsáveis pela produção de 680 milhões de toneladas de resíduos por ano. Após dez anos, a população urbana apresentava um crescimento na ordem dos 3,4%, alcançando aproximadamente 3 mil milhões de habitantes, contudo, em igual período a quantidade anual de resíduos quase que duplicou, aumentando para 1,3 mil milhões de toneladas produzidas anualmente. A região da OECD é a principal responsável pela produção dos RSU, 44% (gráfico 2). Numa análise por base no rendimento económico, os países de alto rendimento produzem perto de metade da totalidade de resíduos, 47% (gráfico 3). A China é inserida na região da Ásia Oriental e Região do Pacífico (EAP) e, de salientar que dos quase 270 milhões de toneladas de resíduos produzidos por ano, 70% é produzido unicamente pela China. A sua evidente influência no resultado repete-se na

análise por nível de rendimento, uma vez que é inserida num nível de rendimento médio baixo. Ao invés do esperado, desta forma o nível de rendimento médio baixo produz quantidades de resíduos superiores ao nível de rendimento médio alto, 29% e 19% respetivamente, embora o número de habitantes classificados como sendo de rendimento médio-baixo seja mais do dobro do que o número daqueles que se classificam como de rendimento médio-alto.

Produção de RSU por Região

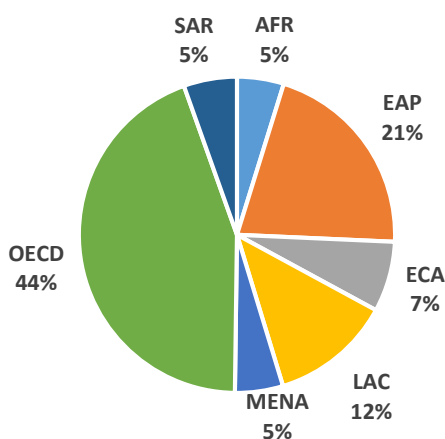


Gráfico 2 – Percentagem de RSU produzidos por região (AFR – África; EAP - Ásia Oriental e Região do Pacífico; ECA - Europa do Leste e Estados pós-soviéticos; LAC - América Latina e Caraíbas; MENA - Norte de África e Médio Oriente; OECD - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico; SAR - Ásia do Sul)  
Fonte - (The World Bank, 2012)

Produção de RSU por Rendimento

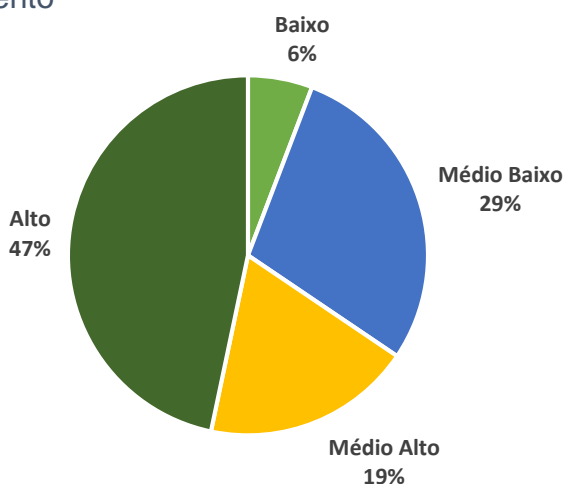


Gráfico 3 – Percentagem de RSU produzidos por nível de rendimento económico  
Fonte - (The World Bank, 2012)

O relatório analisa igualmente a composição dos resíduos produzidos (tabela 5). O aumento do consumo de materiais inorgânicos e redução do consumo de orgânicos, está associado à urbanização dos países e o aumento da saúde da população.

Tabela 5 – Tipologias e fontes dos RSU analisados  
Fonte – Adaptado de (The World Bank, 2012)

Tipo	Fonte
<b>Orgânico</b>	Restos de comida, resíduos verdes (folhas, relva, ramos), madeira, resíduos de processo
<b>Papel</b>	Sucatas de papel, papelão, jornais, revistas, sacos, caixas, papel de embrulho, listas telefónicas, papel picado, copos de bebida de papel
<b>Plástico</b>	Garrafas de plástico, embalagens, sacos, tampas, copos
<b>Vidro</b>	Garrafas de vidro, vidros quebrados, lâmpadas, vidros coloridos
<b>Metal</b>	Latas, enlatados, latas de <i>spray</i> não perigosos, grades, bicicletas
<b>Outros</b>	Outro têxtil, couro, borracha, laminados, lixo eletrónico, aparelhos, cinza, outros materiais inertes

A composição dos resíduos, relativamente ao nível de rendimento, apresenta a tendência de uma maior percentagem de não orgânicos em países de rendimento médio-alto e alto, e de orgânicos nos de rendimento médio-baixo e baixo (gráfico 4). É perceptível a decrescente produção de resíduos orgânicos à medida que há um maior rendimento económico, reduzindo de 64% para 28% entre os países dos níveis mais extremos. O papel adquire posição inversa sendo notória o acréscimo da sua produção, com variações dos extremos de 5% para 31%.

Numa análise efetuada por região (gráfico 5), é possível verificar uma diferença significativa entre os países da EAP e os da OECD relativamente aos resíduos orgânicos, 62% e 27% respetivamente. Para os resíduos de papel, vidro e metal deparamos com uma situação inversa, em que é a OECD com maior produção destes resíduos, 32%, 7% e 6% respetivamente, e os países da Ásia do Sul (SAR) são os que produzem menores quantidades, 4%, 1% e 1% respetivamente. Estes resultados comprovam a influência da industrialização e urbanização na composição dos resíduos produzidos.

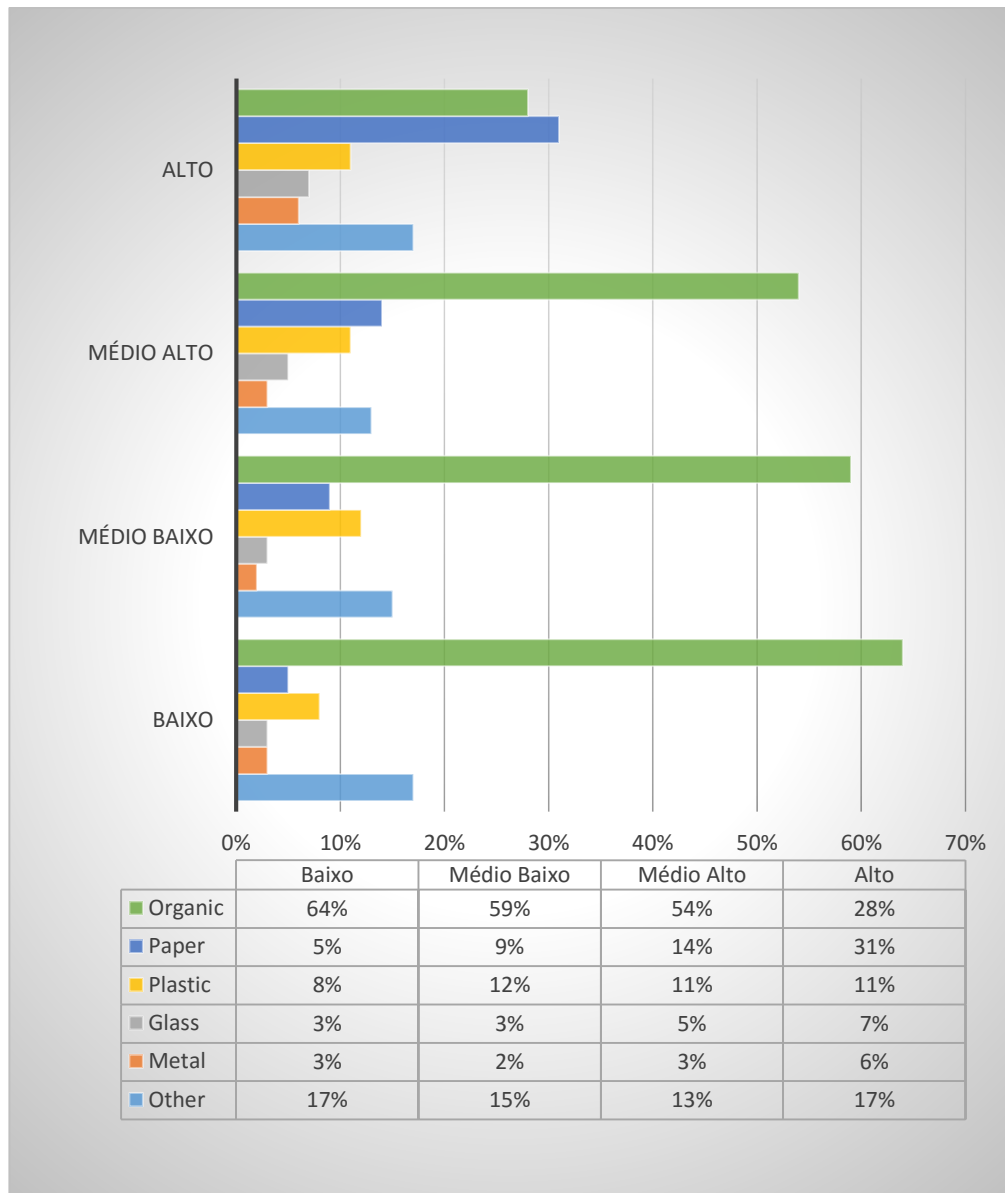


Gráfico 4 – Percentagem de tipologia de RSU por nível de rendimento económico  
 Fonte – Adaptado de (The World Bank, 2012)

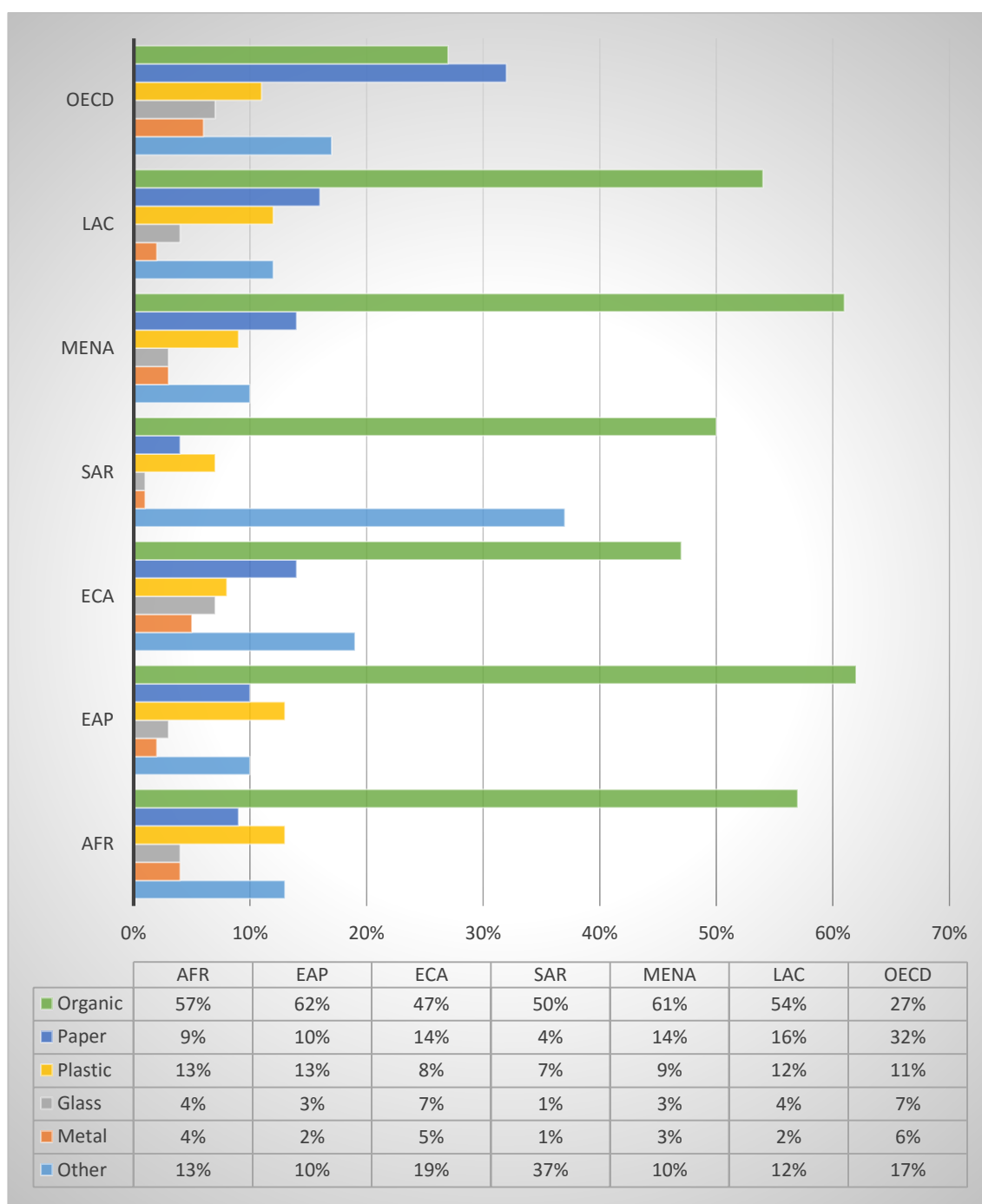


Gráfico 5 - Percentagem de tipologia de RSU por região  
 Fonte – Adaptado de (The World Bank, 2012)

De acordo com os dados da Eurostat, a União Europeia (UE) produziu em 2012 mais de 2,5 mil milhões de toneladas de resíduos, em que os maiores produtores são Alemanha, França, Roménia e Reino Unido, representando 14,64%, 13,71%, 10,62% e 9,59% respetivamente. Portugal produziu pouco mais de 14 milhões de toneladas de resíduos (gráfico 6).

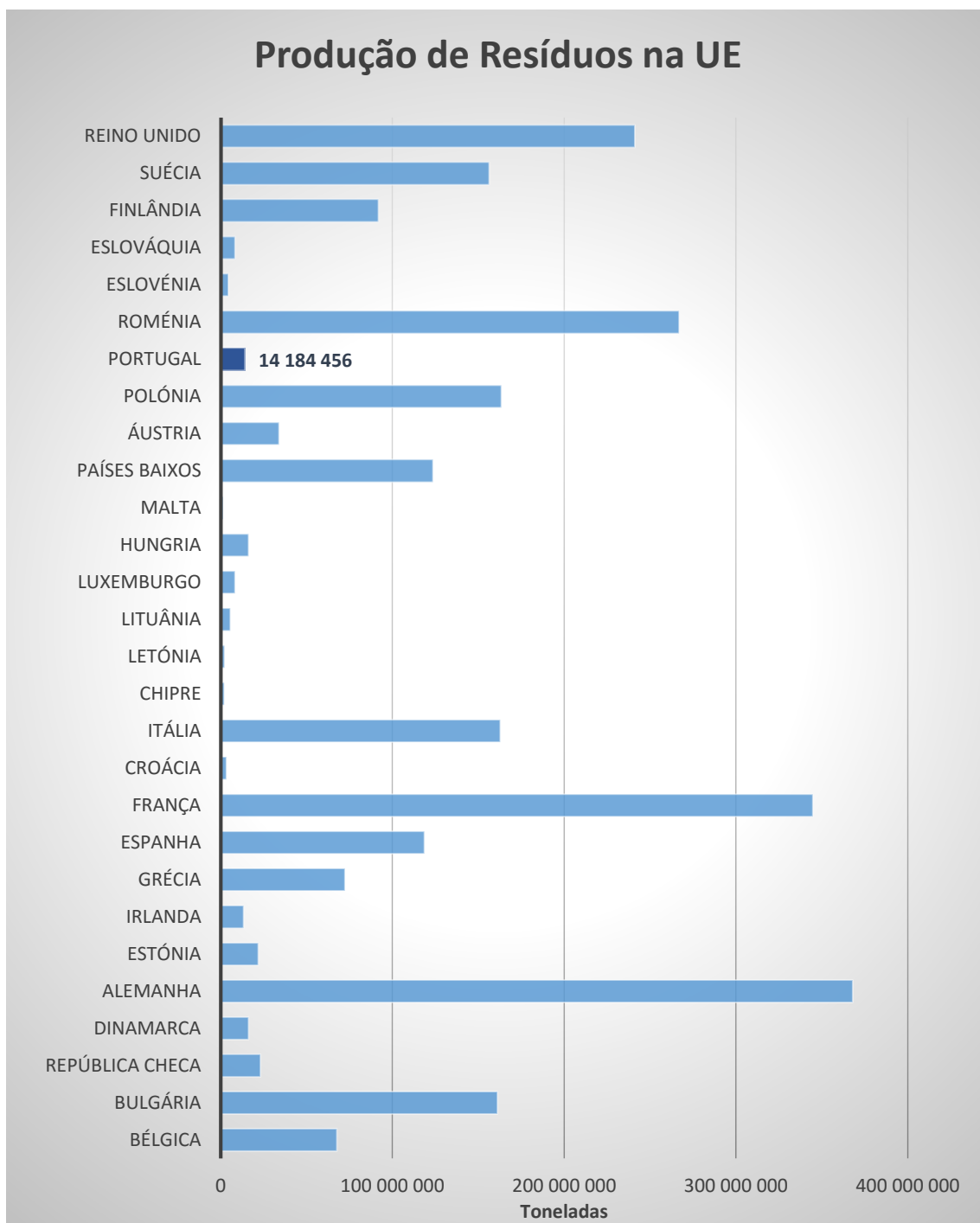


Gráfico 6 – Produção de resíduos em toneladas na UE em 2012  
 Fonte – Adaptado dos dados estatísticos da EUROSTAT

A produção de RSU na UE tem estado em declínio (gráfico 7) e, em 2012, representavam aproximadamente 10% (perto de 261 milhões de toneladas) da totalidade dos resíduos produzidos. Em Portugal, mantendo a tendência de redução da UE, a produção de RSU tem maior preponderância na totalidade dos resíduos, equivalendo a 31,55% (perto de 5 milhões de toneladas).

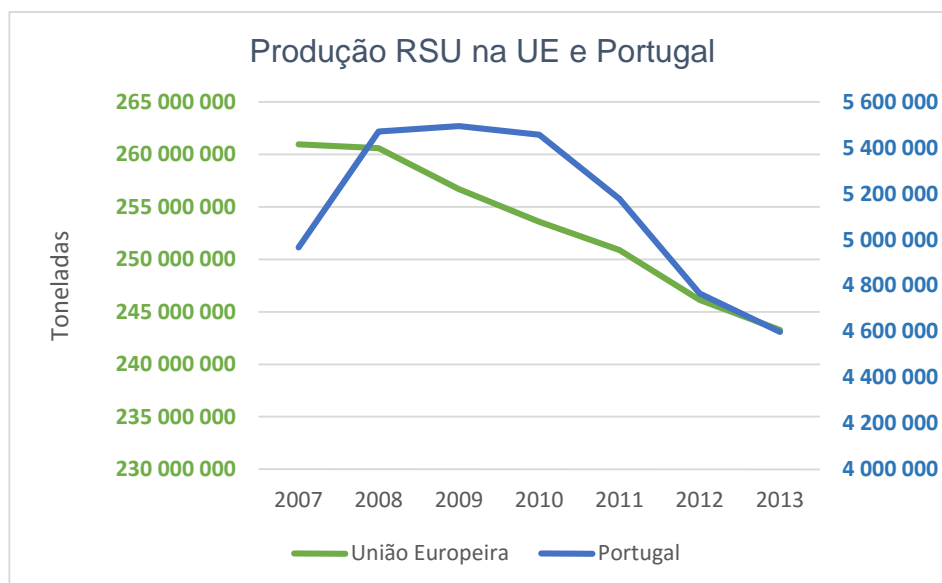


Gráfico 7 – Produção de RSU entre 2007 e 2013 na UE e em Portugal, em toneladas  
Fonte – Adaptado dos dados estatísticos da EUROSTAT

O gráfico 8 permite analisar a produção de RSU *per capita* da UE e de Portugal desde 2007 até 2013. Portugal teve um crescimento na produção de RSU *per capita* entre 2007 e 2009, sendo que em 2009 o indicador nacional superou em 9 kg o indicador da UE. No ano seguinte dá-se o início a um declínio, contudo, em 2010 e face à contínua redução ao nível da UE, é novamente superior, por 13 kg. Desde então, o decréscimo progressivo em Portugal tem resultado na inversão da situação e em 2013 Portugal gerou 440 kg de RSU *per capita* por ano, 41 kg inferior ao indicador da UE.

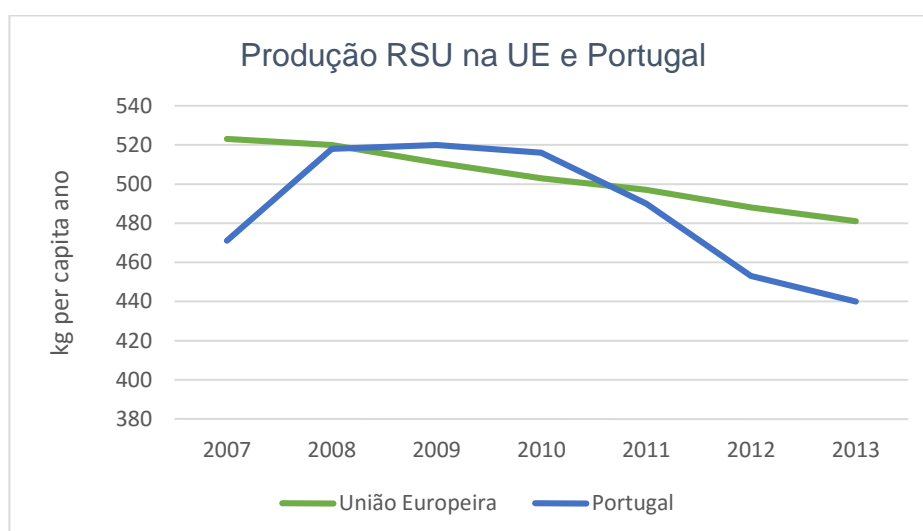


Gráfico 8 – Produção de RSU entre 2007 e 2013 na UE e em Portugal, kg *per capita* ano  
Fonte - Adaptado dos dados estatísticos da EUROSTAT

Nas últimas décadas tem-se assistido a uma mudança no tratamento e no destino final dos RSU. Na UE assiste-se à tendência crescente do uso de tratamento por reciclagem e incineração, com valorização energética, ao invés da deposição em aterro (gráfico 9).

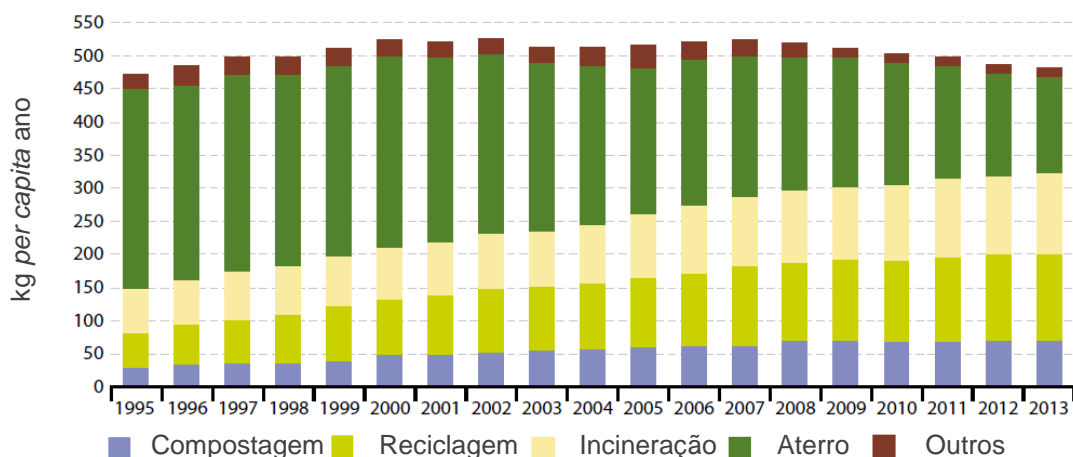


Gráfico 9 – Índice kg *per capita* ano de RSU por tipo de destino final, entre 1995 e 2013 na UE  
 Fonte - (EUROSTAT A, 2015)

A UE tem como objetivo, para 2020, todos os Estados-membros reciclarem, no mínimo, 50% dos RSU. Apesar do aumento evidente da quantidade de RSU reciclados, a média da UE em 2012 era de 32%. Quatro países já atingiram a meta estabelecida e cinco encontram-se a cinco pontos percentuais, ou menos, dos 50% (figura 4) (EEA SIGNALS, 2014).

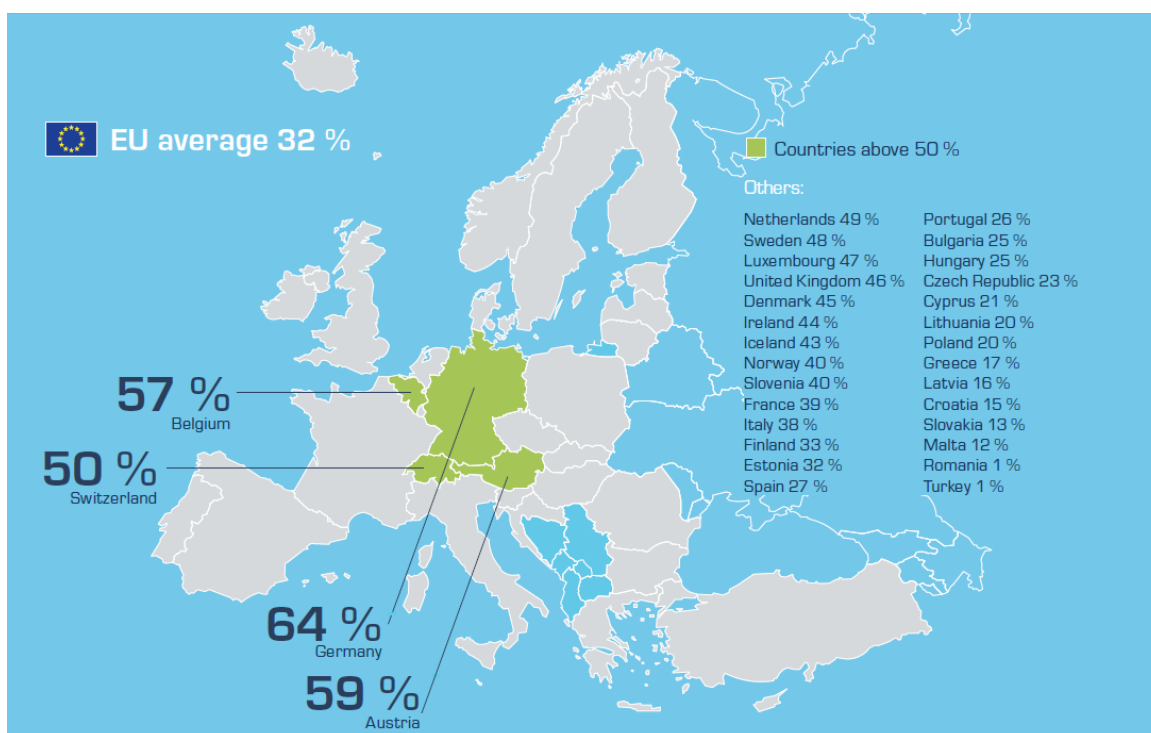


Figura 4 – Mapa da UE com a percentagem de RSU reciclados pelos Estados-membros em 2012  
 Fonte - (EEA SIGNALS, 2014)

Em Portugal a taxa de reciclagem é de 26%, contudo, mais de metade da quantidade de resíduos é encaminhado para aterro (EEA SIGNALS, 2014; INE, I.P., 2014). Em 2013 50,4% dos RSU tiveram como destino final o aterro, no entanto, este valor apresenta uma redução de 10,3 pontos percentuais em comparação com ano de 2009 (gráfico 10) (INE, I.P., 2014). Desde 2011 até 2013 houve uma descida absoluta de 700 mil toneladas de resíduos depositados em aterro, representando uma diminuição a um ritmo médio anual de 12,7% (INE, I.P., 2014).

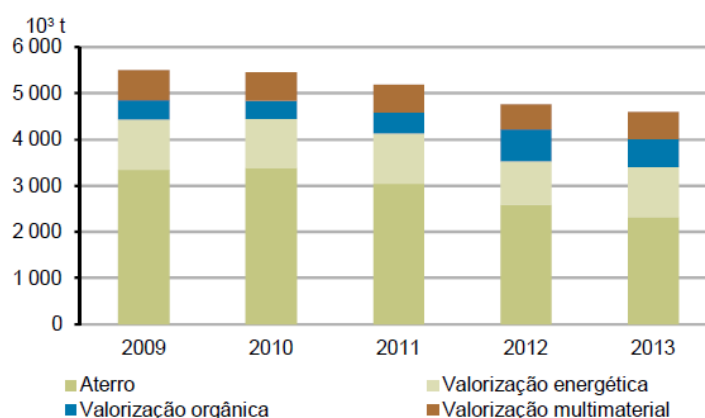


Gráfico 10 – Quantidades de RSU por destino final, entre 2009 e 2013, em Portugal.  
Fonte - (INE, I.P., 2014)

## 2.4. Vias de Comunicação

A conceção das cidades originou uma centralização do comércio, poder, tecnologia, mobilidade, saúde e cultura, numa ocupação do solo com elevada densidade de infraestruturas. O desenvolvimento das vias de comunicação era inevitável com a exponencial urbanização e industrialização, sendo um elemento imprescindível para a circulação de pessoas, bens e trocas comerciais, fundamental para o desenvolvimento das sociedades. A acessibilidade e mobilidade das populações encontra-se intrínseca para um desenvolvimento mais equilibrado de cada população, seja urbana, periurbana ou rural, e é visível nas grandes cidades, o enorme fluxo de pessoas entre estes meios. As vias de comunicação terrestres, naturalmente, são as que possuem maior afluência, em particular as vias rodoviárias (EUROSTAT B, 2015). De realçar ainda, que a esmagadora maioria prefere e usa o veículo particular, ao invés dos transportes públicos (gráfico 11) (EUROSTAT B, 2015).

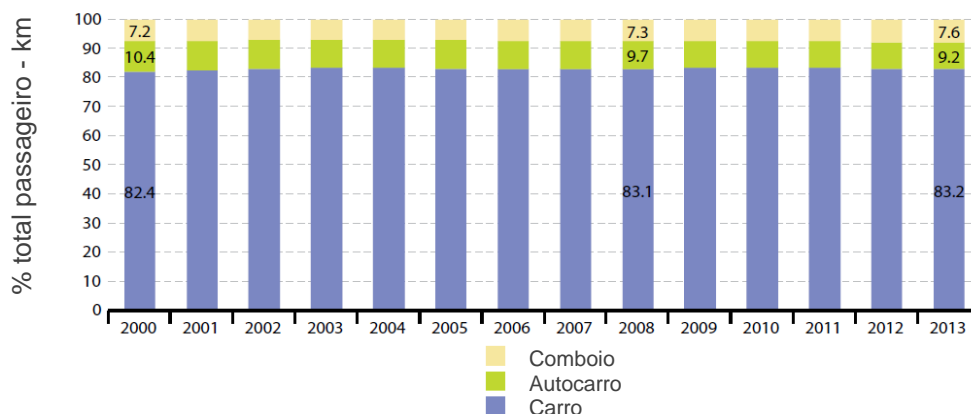


Gráfico 11 – Modo de transporte por passageiros da UE em vias navegáveis interiores entre 2000 e 2013  
Fonte - (EUROSTAT B, 2015)

Esta tendência torna-se ainda mais evidente quando se observa a quantidade de veículos motorizados *per capita*. No caso particular de Portugal, em 2006 possuía o indicador mais elevado de todos os países desenvolvidos do mundo, 773 carros por cada 1000 residentes (gráfico 12) (Pentland, 2015).

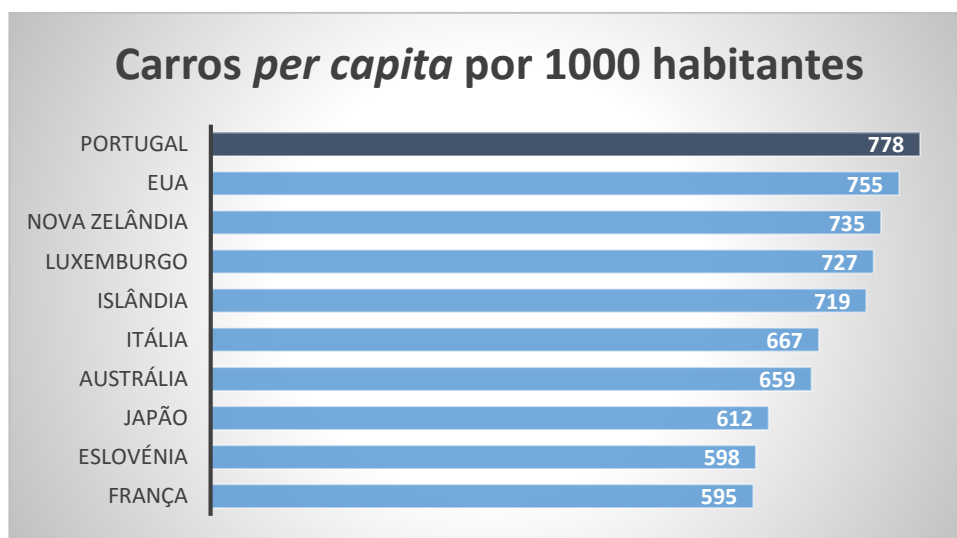


Gráfico 12 – Top 10 dos países do mundo com mais carros *per capita*, por cada 1000 habitantes, em 2006  
Fonte - Adaptado (Pentland, 2015)

A produção de resíduos é intrínseca a qualquer atividade e indústria, e, também as redes rodoviárias são uma fonte de resíduos, da qual à pouca informação, sobretudo na sua fase de exploração. Para uma simplificação da gestão de resíduos de uma estrada, é importante analisar, em separado, a fase de construção e a fase de exploração (figura 5).

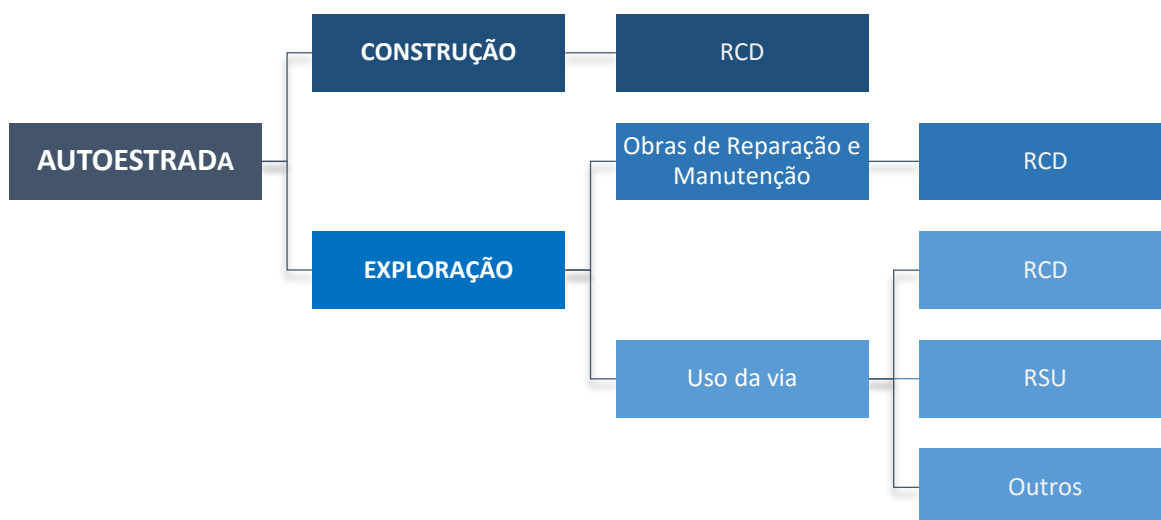


Figura 5 – Organograma da produção de resíduos provenientes das Autoestradas  
 Fonte – Elaborado pelo autor

A fase de construção, até pelas suas características, tem um acompanhamento mais próximo e mais continuado no tempo, como resultado, por um lado, dos possíveis impactes inerentes à obra e, por outro lado, do tipo de resíduos gerados. No caso particular das autoestradas, é uma obra que apresenta grandes dimensões, com uma grande extensão, que intersecta material rochoso e contém várias passagens inferiores e superiores, passagens agrícolas e viadutos (Rocha, 2012). A tabela 6 apresenta uma listagem dos RCD produzidos na construção de uma autoestrada.

Relativamente à exploração das autoestradas, não há muita informação e há falta de estudos, sobre a produção de resíduos, no entanto, a sua atividade gera resíduos resultantes de:

- Uso da via;
- Gestão de espaços verdes, taludes e órgãos de drenagem;
- Praças de portagem e áreas de serviço;
- Atividade dos escritórios dos edifícios de controlo;
- Funcionamento de várias infraestruturas;
- Reparação e manutenção de elementos da via.

Tabela 6 – Resíduos produzidos em fase de construção de autoestrada por código LER  
 Fonte - (Rocha, 2012)

<b>Resíduo</b>	<b>Código LER</b>
Outros óleos de motores, transmissões e lubrificação	13 02 08 (*)
Embalagens papel e cartão	15 01 01
Embalagens de plástico	15 01 02
Embalagens de metal	15 01 04
Embalagens compósitas	15 01 05
Embalagens contendo ou contaminadas por resíduos de substâncias perigosas	15 01 10 (*)
Betão	17 01 01
Madeira	17 02 01
Plástico	17 02 03
Misturas betuminosas não abrangidas em 17 03 01	17 03 02
Ferro e Aço	17 04 05
Misturas de resíduos de construção e demolição não abrangidos em 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03	17 09 04

A Rede Rodoviária Nacional (RRN), no final do ano de 2013 e segundo dados do INE, apresentava uma extensão total de 14310 km, dos quais 3064 km constituem a Rede Nacional de Autoestradas (RNA), o equivalente a cerca de 20% (IMT, IP, 2014). Entre 2012 e 2013 dos 226,3 km de estradas novas abertas ao tráfego, 71,7 km foram de autoestradas e houve intervenção em 99,2 km das estradas existentes para duplicação de faixas de rodagem (IMT, IP, 2014). Em 2013 passaram em média mais de 13 mil veículos por dia em cada concessão (Tráfego Médio Diário Anual (TMDA) ponderado – 13404) (IMT, IP, 2014).

A nível europeu Portugal é um dos países com maior densidade de autoestradas, quer seja por área ou por número de habitantes. Portugal apresenta 294 km de autoestrada por milhão de habitantes, 5º lugar no ranking europeu (gráfico 13), e 34 km por 1000 km<sup>2</sup> de área, 6º lugar no ranking europeu (gráfico 14).

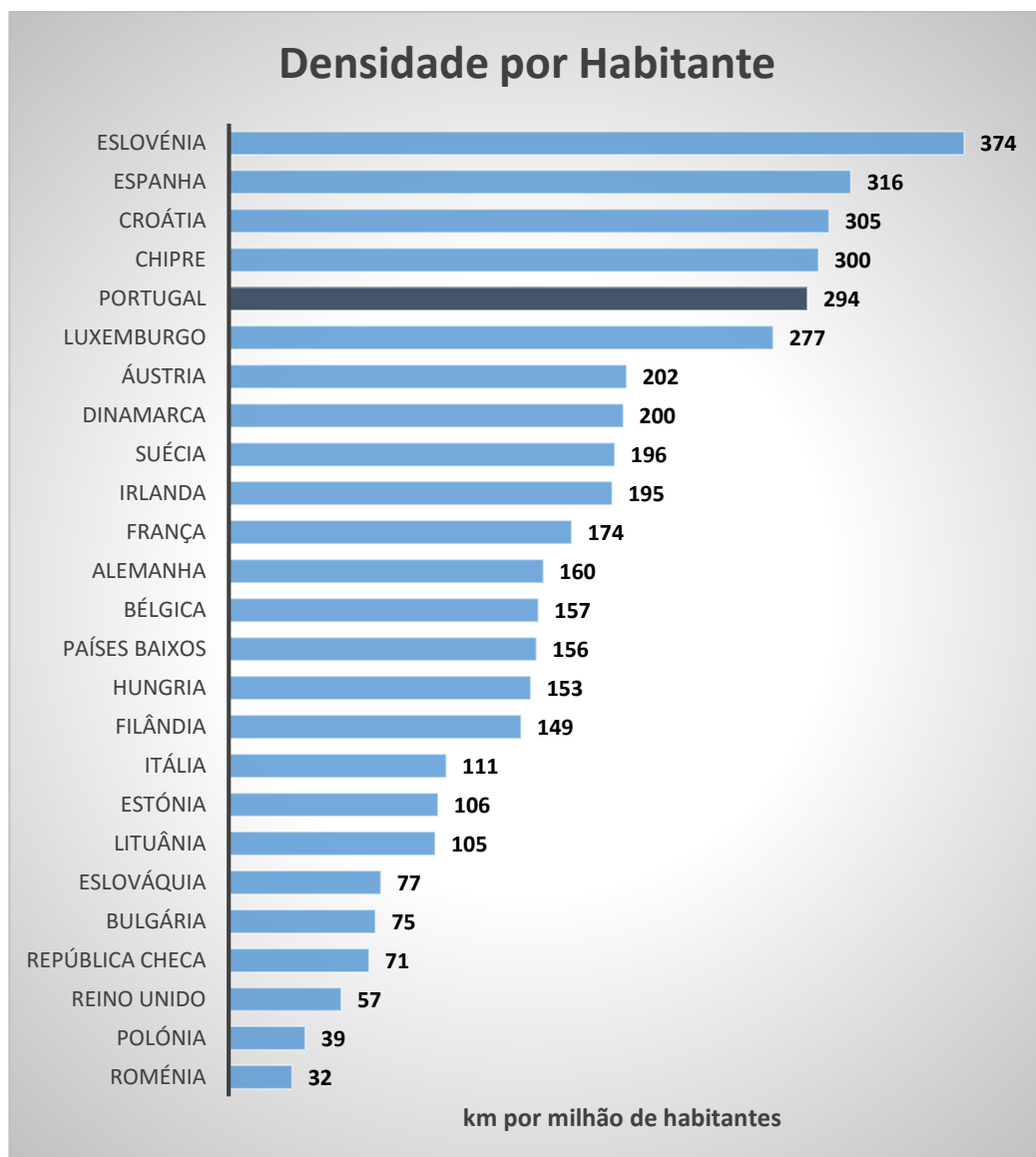


Gráfico 13 – Densidade de autoestradas nos países europeus, km por milhão de habitantes  
Fonte – Elaborado pelo autor com base nos dados do INE e EUROSTAT



Gráfico 14 - Densidade de autoestradas nos países europeus, km por mil km<sup>2</sup>  
Fonte – Elaborado pelo autor com base nos dados do INE e EUROSTAT

A extensão da RNA, bem como a sua afluência, é um fator que deveria relevar-se como importante na monitorização e controlo sobre a sua gestão de resíduos, contudo, a informação é muito escassa, havendo falta de estudos que possam permitir entender, o seu peso na produção global de resíduos. A informação mais aproximada que existe sobre a sua influência, é pela análise à produção de resíduos por setores económicos, no entanto, as autoestradas podem se inserir tanto no setor económico da construção, como no do comércio e serviços, uma vez a diversidade de fontes e tipologias de resíduos inerentes.

Na publicação “*Estatísticas do Ambiente 2013*” do Instituto Nacional de Estatísticas (INE, I.P., 2014), foi apresentada uma estrutura de resíduos sectoriais gerados por setores económicos (gráfico 15). As atividades económicas foram responsáveis, no período de 2009-2013, pela produção aproximada de 57 milhões de toneladas de

resíduos sectoriais. Apesar do biénio 2011-2012 aparentar uma tendência de redução, em 2013 foi estimado um valor de produção de 11,2 milhões de toneladas, que representa um crescimento de 18.5% comparativamente com o ano anterior.

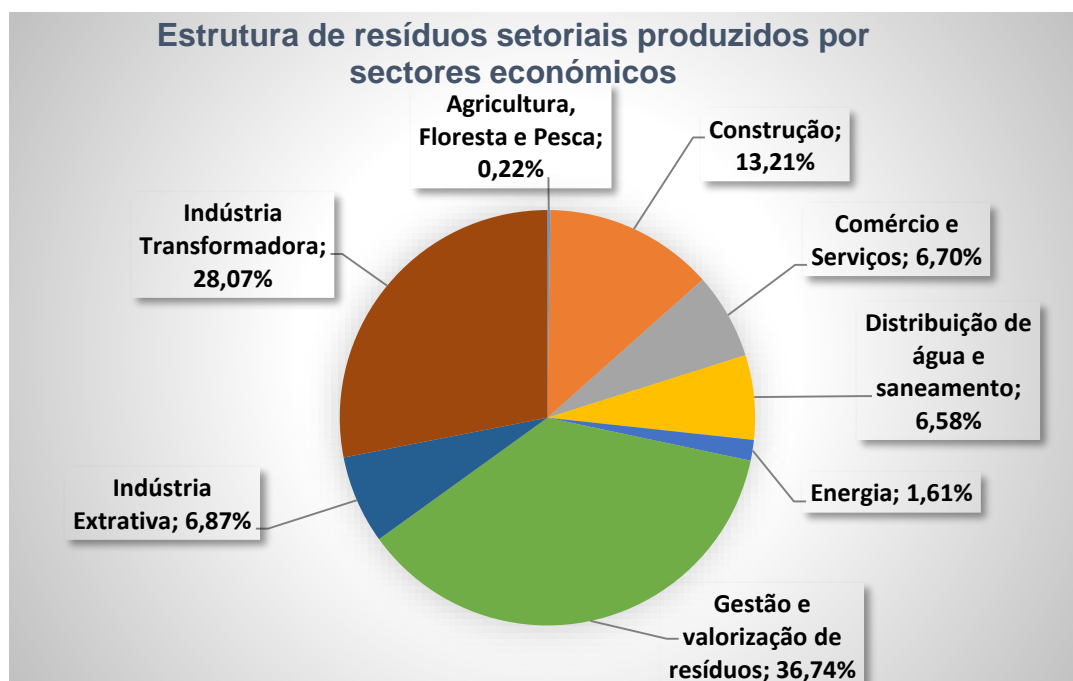


Gráfico 15 – Produção de resíduos em 2013 por sector económico  
Fonte – Adaptado (INE, I.P., 2014)

Assim, em face dos dados acima apresentados, justifica-se uma caracterização dos resíduos provenientes da exploração de autoestradas. É necessário e importante para uma maior sustentabilidade, um conhecimento da sua gestão, desde a origem, à identificação da sua tipologia, quantidades de produção e os fatores de influência.



## Capítulo 3 - Caso de estudo

---



### 3.1. Rede concessionária Ascendi

A presente análise aos resíduos produzidos em autoestradas nacionais tem por base a gestão de resíduos da Ascendi como caso de estudo. A Ascendi constitui uma das concessionárias maiores a nível nacional, com a exploração de 5 concessões e 2 subconcessões nacionais. As concessões em estudo apresentam grande representatividade ao nível do território nacional, tendo concessões no sul, centro e norte, bem como no litoral, interior e nos grandes centros urbanos (figura 6). As concessões divergem também ao nível do perfil, condições climáticas e uso da via, aspetos importantes para compreender a eventual interferência dos diversos fatores na produção de resíduos.



Figura 6 – Mapa nacional da Rede Concessionária Ascendi  
Fonte – Recursos Humanos Ascendi

## 3.2. Organização

De forma a compreender melhor a gestão de resíduos da Ascendi, antes é feito um enquadramento à organização da empresa. O anexo 3 contém o organograma funcional da Ascendi.

O grupo de concessões é dividido por dezasseis empresas (tabela 7). Por cada concessão, existem duas empresas, uma responsável pela gestão e outra pela operação e manutenção. Além destas, há duas empresas prestadoras de serviços, a Ascendi O&M, direcionada para o serviço de cobrança de portagens e a Ascendi IGI, responsável pela gestão integrada na manutenção das infraestruturas rodoviárias e o fornecimento dos materiais de manutenção das concessões.

Tabela 7 – Organização do Grupo de Concessões  
 Fonte – Recursos Humanos Ascendi

<b>Empresas Concessionárias</b>	Ascendi Norte
	Ascendi Costa de Prata
	Ascendi Grande Porto
	Ascendi Beiras Litoral e Alta
	Ascendi Grande Lisboa
	Ascendi Douro Interior
	Ascendi Pinhal Interior
<b>Empresas Operadoras</b>	Operadora Norte
	Operadora Costa de Prata
	Operadora Grande Porto
	Operadora Beiras Litoral e Alta
	Operadora Grande Lisboa
	Operadora Douro Interior
	Operadora Pinhal Interior
<b>Empresas Prestadoras de Serviços</b>	Ascendi O&M
	Ascendi Inovação e Gestão de Infraestruturas (IGI)

As empresas prestadoras de serviços são albergadas na sede do grupo, localizado na Rua Antero de Quental, Perafita-Matosinhos. Cada concessionária e respetiva operadora possuem um Centro de Apoio e Manutenção (CAM).

### 3.3. Gestão de Resíduos

A organização do grupo, assim como a realização de distintas atividades, origina uma complexa gestão. A diversidade de tipologias de resíduos e das fontes produtoras, cria a necessidade de uma análise individual das atividades, não obstante, de todas terem em comum o princípio da hierarquia dos resíduos na sua gestão.

A sede alberga os cargos administrativos e a produção de resíduos provenientes das suas atividades são, essencialmente, resíduos sólidos urbanos, ou equiparados a urbanos, tais como papel, plástico e resíduos orgânicos. O armazenamento é feito em contentores diferenciados e a recolha e encaminhamento fica a cargo dos serviços municipalizados. Os resíduos mais específicos como *toners*, tinteiros e lâmpadas, são devidamente armazenados para posterior encaminhamento a um operador licenciado.

No que diz respeito às concessões, as principais fontes de resíduos são provenientes de acidentes, da limpeza da via, manutenção de equipamentos e obras de manutenção e/ou reparação. A gestão destes resíduos pode ser caracterizada por duas atividades principais, inerentes do uso e trabalhos de manutenção da concessão, e inerentes das obras de manutenção e/ou reparação da concessão.

#### 3.3.1. Resíduos inerentes ao uso da via e trabalhos de manutenção

A exploração da via está inerente à produção de inúmeros resíduos e é necessário a sua gestão adequada. Os resíduos mais produzidos são abrangidos pelo capítulo 20 do código LER, *“Resíduos urbanos e equiparados (resíduos domésticos, do comércio, indústria e serviços), incluindo as frações recolhidas seletivamente”*.

O comportamento dos utilizadores da via é um fator diretamente ligado à produção de resíduos em autoestradas, sendo estes um dos principais produtores de resíduos. O modo de condução e o civismo do condutor e passageiros tem influência na quantidade de resíduos produzidos. Desde logo, são responsáveis na sua produção os acidentes rodoviários, seja por destroços de veículos, como pelos componentes da via danificados (Baías direcionais, Guarda-corpos, barreiras *New Jersey*, entre outros). A falta de sensibilidade e civismo dos utilizadores é, igualmente, responsável por quantidades significativas de resíduos, habitualmente despejados durante a viagem.

Independentemente do número de utentes, a existência de resíduos é sempre uma realidade, havendo outros fatores de interferência. As condições climatéricas têm

influência nesta matéria, uma vez que, em condições adversas, originam por vezes desestabilização de taludes, destruição da vegetação e de estruturas rodoviárias. A degradação dos componentes da via ao longo do tempo é um facto incontornável, criando a necessidade de uma manutenção regular a todos os elementos. Naturalmente a execução da manutenção resulta na produção de resíduos.

O Serviço de Qualidade Ambiente e Segurança (SQAS) define a gestão de resíduos e assegura que cada CAM procede à sua correta implementação (figura 7). Os resíduos são recolhidos e armazenados, de forma seletiva, no parque de resíduos de cada CAM. O encaminhamento é efetuado apenas a operadores licenciados de resíduos e sempre com o devido preenchimento da GAR. As GAR são comunicadas ao SQAS, por envio de cópia digital, para que seja registada toda a informação do envio dos resíduos. O SQAS fica encarregue de proceder ao cumprimento legal de submissão do Mapa Integrado de Registo de Resíduos (MIRR) na plataforma da Agência Portuguesa do Ambiente (APA), o SILiAmb. O prazo legal de submissão é de 1 de janeiro a 31 de março de cada ano civil e é referente a produção de resíduos do ano transato.

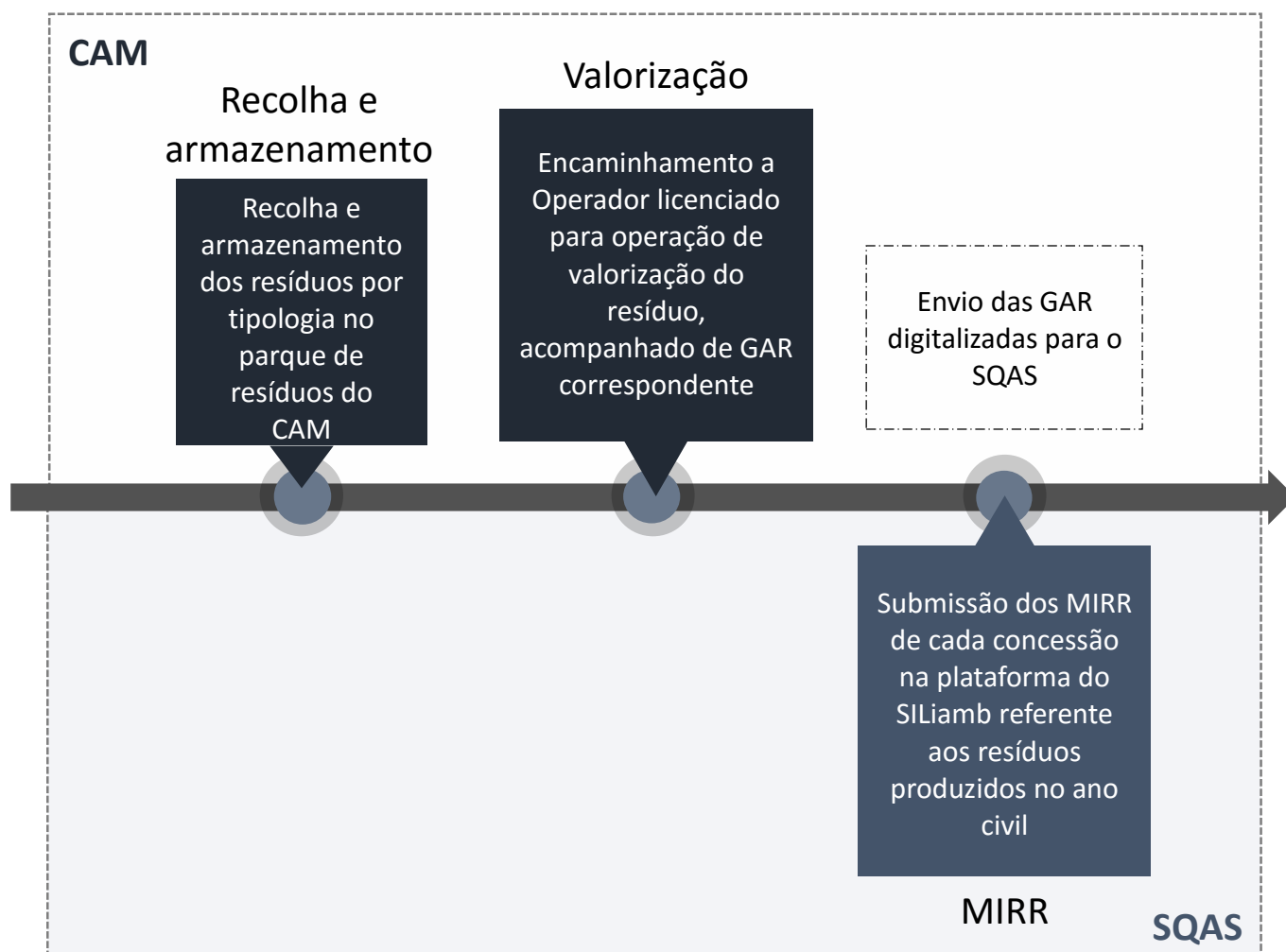


Figura 7 – Gestão dos resíduos produzidos nas Concessionárias  
Fonte – Elaborado pelo autor

### 3.3.2. Resíduos inerentes a obras de reparação e/ou manutenção

A Ascendi, na maioria das vezes, procede à subcontratação da execução das obras, assumindo o papel de Dono de Obra. Desta forma, como entidade responsável pelas atividades desenvolvidas em obra, exerce um acompanhamento e controlo da mesma, nomeadamente a nível da gestão de resíduos. Em particular nesta matéria, é definido contratualmente que o subempreiteiro fica responsável pela adequada gestão de resíduos. A gestão ambiental decorre sobre a implementação do Acompanhamento Ambiental de Obra (AAO).

O AAO define-se como a implementação e fiscalização de medidas de gestão ambiental ao longo de todas as fases da obra, em cumprimento com a legislação em vigor, na qual adquire grande preponderância a gestão de RCD. Com o objetivo de constante melhoria da gestão ambiental e a sensibilização dos responsáveis, a sua execução passa por inspeção da obra, controlo de documentação e reuniões entre todos os intervenientes. Na fase de planeamento é realizado uma reunião em que é entregue o Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (PPGRCD), assim como um modelo de Relatório Ambiental de Obra (RAO), sendo debatida a temática ambiental, entre outras, no sentido do funcionamento da obra (AEP - Associação Empresarial de Portugal, 2011).

De acordo com o Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de março, em empreitadas e concessões de obras públicas, o PPGRCD deve acompanhar o projeto de execução. O documento contém informação sobre os princípios de gestão de resíduos a ser aplicados e tem de estar acessível em obra a todos os seus trabalhadores. Para conformidade legal, deve incluir:

- Caracterização sumária da obra, com descrição dos métodos construtivos a utilizar com base nos princípios declarados no artigo 2º e nas metodologias e práticas a adotar enumeradas no artigo 5º, do Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de março;
- Metodologia de incorporação de reciclados;
- Metodologia de prevenção de RCD;
- Materiais a reutilizar em obra;
- Metodologia de acondicionamento e triagem de RCD;
- Produção de RCD (Tipologia; Quantidade estimada; Tipo de operação).

No término da obra, o empreiteiro envia uma atualização do PPGRCD com as quantidades reais de produção de RCD.

Por sua vez, o RAO é entregue após a conclusão dos trabalhos e a informação não é só restrita à gestão de resíduos. É descrito no relatório:

- Medidas de minimização implementadas;
- Ações de formação realizadas;
- Recursos ambientais e equipamentos utilizados;
- Licenciamentos e autorizações solicitadas;
- A existência de não conformidades e ações de correção;
- A existência de emergências e acidentes ambientais.

De realçar que a informação do destino final do RCD e a licença do operador é solicitada antes do seu envio, para certificação de um encaminhamento adequado. As GAR, dos resíduos encaminhados, são anexadas ao RAO.

A realização de visitas à obra durante a fase de construção é registada num relatório de visita.

### 3.4. Otimização da Gestão de Resíduos

A implementação de uma metodologia de um sistema de gestão ambiental, veio permitir otimizar a gestão de resíduos. A complexidade da organização do grupo tem resultado semelhante na gestão de resíduos, evidenciando a necessidade de reavaliar toda a gestão e analisar detalhadamente os processos, num objetivo de otimização. O levantamento exaustivo de todos os dados e informação associada à gestão dos resíduos, permitiu identificar as seguintes questões:

- A organização dos parques de resíduos, incluindo o armazenamento e a identificação dos resíduos, carece de uma melhoria;
- O processo de encaminhamento dos resíduos, como regra geral, não se encontra definido, sendo decidido apenas no momento (recolha pelo operador ou entrega ao encargo do CAM no destino final);
- Os funcionários apresentam dificuldade na identificação do resíduo pelo Código LER e no preenchimento das GAR.

O processo de levantamento de informação incluiu um contacto mais próximo com todos os intervenientes na gestão dos resíduos. A aproximação efetuada permitiu conhecer as dificuldades com que cada funcionário se depara, os meios disponíveis e obter sugestões de melhoria. Ainda permitiu uma maior sensibilização, para que a temática dos resíduos, e do ambiente em geral, seja uma prioridade e gerida com o máximo de

eficiência. Esta ação possui capital importância para o sucesso de futuras medidas a implementar.

Uma vez identificadas as necessidades, realizou-se um estudo relativo à gestão dos resíduos. Com o objetivo numa gestão tecnicamente adequada e o mais económica possível, o estudo avaliou várias possibilidades de gestão, nomeadamente:

- Adjudicação da gestão a um único Operador de Resíduos licenciado para todas as concessões;
- Adjudicação da gestão a Operadores de Resíduos licenciados próximos de cada CAM, podendo ser o mesmo para concessões próximas;
- Gestão assegurada por cada concessão, incluindo o transporte para destino final, com depósito em Operadores de Resíduos locais licenciados;
- Gestão adaptada a cada concessão.

Para a realização do estudo foi usada informação referente à quantidade de resíduos, às condições de acondicionamento existentes, ao custo do encaminhamento e às condicionantes de cada CAM na gestão dos resíduos. O metal não constou no estudo, uma vez que, como mais-valia económica, a sua gestão é comum para todas as concessões de forma a retirar maior rentabilidade. O seu encaminhamento foi atribuído a um único operador de resíduos que efetua a recolha e valorização de todo o metal oriundo da atividade do grupo.

Pela análise dos resíduos declarados à APA, foram listadas as principais tipologias de resíduos e estimados os valores médios da quantidade anual encaminhada por cada CAM. Com base nessa listagem, foram pedidos orçamentos para a gestão dos resíduos em cada uma das Concessões e, ainda, com a possibilidade da sua gestão global.

Com base nos orçamentos apresentados pelas operadoras envolvidas em concurso, o estudo concluiu que a adjudicação de todas as concessões a um único operador de resíduos pode representar-se como a solução mais económica e eficiente na gestão dos resíduos. A incerteza de alguns fatores do estudo, principalmente a constante e significativa variabilidade dos custos e valorização dos resíduos, não oferece garantias absolutas da conclusão obtida. A decisão da gestão de resíduos a adotar necessita de ser ponderada e refletida, estando ainda em análise a solução mais eficiente. Não obstante, o estudo realizado contribuiu positivamente para a identificação de medidas importantes a implementar.

A análise à gestão de resíduos e o seu processo de otimização tem delineado a implementação futura das seguintes medidas:

- Formação aos colaboradores que intervêm diretamente no encaminhamento de resíduos, a nível da sua classificação e preenchimento das respetivas GAR;
- Processo de encaminhamento dos resíduos será antecipado de uma consulta prévia ao SQAS para escolha de um operador licenciado para o efeito;
- Organização dos parques de resíduos com a identificação e armazenamento adequado de cada tipo de resíduo;
- Criação de documento único em formato digital, acessível ao CAM e SQAS, para o registo dos resíduos encaminhados.

## Capítulo 4 - Metodologia

---



## 4.1. Tratamento de dados

Para a realização do estudo da produção de resíduos em regime de exploração da rede concessionária da Ascendi foram usados os seguintes dados:

- Resíduos (quantidade e tipologia) declarados no MIRR à APA;
- Extensão das concessionárias (km);
- Tráfego de cada concessionária com base nos dados dos relatórios de tráfego do IMTT.

Os dados recolhidos correspondem ao período entre 2010 e 2015, contudo, a Subconcessão do Douro Interior (SDI) só entrou em regime de exploração pela Ascendi em 2012 e a Subconcessão do Pinhal Interior (SPI) teve abertura dos primeiros lotes em 2011, sendo que somente em 2014 é que a totalidade dos lotes entraram em regime de exploração. Após o levantamento dos dados, procedeu-se ao seu tratamento para realizar uma análise por capítulo de resíduo do código LER e a sua relação com a extensão da concessão e intensidade de tráfego.

### 4.1.1. Resíduos

Para a realização deste estudo é analisado a produção de resíduos resultantes das atividades de exploração das concessões rodoviárias. São excluídos os resíduos provenientes de obras adjudicadas e do edifício da sede, uma vez que a sua inclusão descaracteriza a identificação e análise da produção de resíduos em regime de exploração da RNA.

Os dados sobre a produção de resíduos encontram-se divididos por cada concessionária, por ano e por código LER. Tendo em conta a diversidade de resíduos, procedeu-se ao agrupamento dos resíduos por capítulo da LER.

A inexistência de um capítulo da LER para as redes viárias, levanta dificuldades na atribuição de alguns códigos LER, o que faz com que, por vezes, o mesmo resíduo nem sempre tenha o mesmo código. Desta forma, após identificar quais os resíduos que tenha registado classificações em capítulos distintos, procedeu-se às seguintes alterações:

- Os REEE foram todos incluídos no capítulo 16 - *"Resíduos não especificados em outros capítulos desta Lista"*;

- O metal, plástico e cartão, foram todos incluídos no capítulo 20 - "*Resíduos urbanos e equiparados (resíduos domésticos, do comércio, indústria e serviços), incluindo as frações recolhidas seletivamente*".

Alguns dos resíduos produzidos são pontuais, provenientes de situações específicas, tais como acidentes que envolvem transporte de mercadorias. Desta forma, foi criado um grupo de resíduos designado de "Outros Resíduos", com os seguintes critérios de seleção:

- Resíduos que não foram encaminhados mais do que num ano em, pelo menos, uma concessão;
- Resíduos que só foram enviados por uma concessão e não mais que dois anos, em quantidades inferiores a uma tonelada por ano;<sup>3</sup>

A tabela 8 apresenta os capítulos de resíduos a analisar, após a aplicação da metodologia, bem como a listagem de resíduos que são inseridos nos mesmos.

Tabela 8 – Resíduos produzidos na rede concessionária da Ascendi após divisão por capítulo  
Fonte – Elaborado pelo autor

### Capítulo 16

- **16 01 03** - Pneus usados
- **16 02 11** - (\*) Equipamento fora de uso contendo clorofluorcarbonetos, HCFC, HFC
- **16 02 13** - Equipamento fora de uso contendo componentes perigosos não abrangidos em 16 02 09 a 16 02 12
- **16 02 14** - Equipamento fora de uso não abrangido em 160209 a 160213
- **16 02 16** - Componentes retirados de equipamento fora de uso não abrangidos em 16 02 15

### Capítulo 20

- **20 01 01** - Papel e cartão
- **20 01 21** - (\*) Lâmpadas fluorescentes e outros resíduos contendo mercúrio
- **20 01 39** - Plástico
- **20 01 40** - Metais
- **20 03 01** - Outros resíduos urbanos e equiparados, incluindo misturas de resíduos
- **20 03 99** - Resíduos urbanos e equiparados não anteriormente especificados

### Outros Resíduos

- **04 02 10** - Matéria orgânica de produtos naturais
- **15 01 03** - Embalagens de madeira
- **15 01 07** - Embalagens de vidro
- **15 02 02** - (\*) Absorventes, materiais filtrantes contaminados por substâncias perigosas
- **16 01 04** - (\*) Veículos em fim de vida
- **16 07 08** - (\*) Resíduos contendo hidrocarbonetos
- **17 01 01** - Betão
- **17 01 03** - Ladrilhos, Telhas e materiais cerâmicos
- **17 01 07** - Misturas de betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos não abrangidas em 17 01 06
- **17 05 03** - (\*) Solos e rochas contendo substâncias perigosas
- **17 05 04** - Solos e rochas não abrangidos em 17 05 03

<sup>3</sup> É exceção o resíduo 16 02 13 (Equipamento fora de uso contendo componentes perigosos não abrangidos em 16 02 09 a 16 02 12) uma vez que se insere nos REEE.

Os resíduos da limpeza de ruas (20 03 03) não são incluídos no presente estudo. A sua gestão encontrava-se à responsabilidade da empresa subcontratada para a limpeza e manutenção de taludes, sistemas de drenagem e via, contudo, na última revisão aos contratos de prestação de serviço ficou acordado que a gestão passa para encargo do CAM. Esta alteração contratual estará vigente a todas as concessões em 2015, no entanto, para as concessões Costa de Prata (CP) e Beiras Litoral e Alta (BLA), em 2014 ambas integravam este resíduo na sua gestão. Na análise do peso do resíduo 20 03 03 no total de resíduos produzidos nesse ano, é de realçar que este representou 43% dos resíduos da CP e 31% da BLA, sendo expectável que se assuma como um dos resíduos com maior peso para todas as concessões.

#### 4.1.2. Tráfego

Para os dados de tráfego foram consultados os dados dos relatórios de tráfego do 4º trimestre de cada ano. Os dados presentes nos relatórios são referentes ao Tráfego Médio Diário Mensal (TMDM) de cada concessão, contudo, para uma análise da sua influência na produção de resíduos é necessário o TMDA. Desta forma, foi calculado o TMDA através da média ponderada, isto é:

$$\overline{TMDA} = \frac{x_1 p_1 + x_2 p_2 + \dots + x_n p_n}{p_1 + p_2 + \dots + p_n}$$

Em que o  $x_n$  representa o TMDM de cada mês e o  $p_n$  o número de dias do respetivo mês, obtendo assim o TMDA tendo em conta a divergência no número de dias de cada mês do ano.

Uma vez que a concessão da SDI e SPI pertence às Estradas de Portugal<sup>4</sup> (EP), posteriormente subconcessionado à Ascendi, os seus dados do tráfego, validados pelo IMTT, surgem aglomerados a toda a rede rodoviária da EP. Assim, não é possível obter o TMDA e, conseqüentemente, avaliar a influência do tráfego na produção de resíduos da SDI e SPI.

---

<sup>4</sup> Atualmente é denominado de Infraestruturas de Portugal

#### 4.1.3. Cálculo para a percentagem de resíduos por tipologia e por capítulo

De forma a entender a importância de cada capítulo da LER na produção de resíduos, é calculada a percentagem de cada um, no total de resíduos da rede concessionária. Inicialmente é calculado, anualmente, a percentagem de cada capítulo, incluindo os “Outros resíduos”. Para uma análise à sua influência procede-se, para cada capítulo, ao cálculo da média em percentagem dos cinco anos em estudo.

O procedimento repete-se para o cálculo do peso de cada tipologia de resíduo no seu capítulo, sendo agora calculada a percentagem de cada tipologia de resíduo dentro do respetivo capítulo. Nesta situação não é calculado o grupo correspondente aos “Outros resíduos”, uma vez que são resíduos pontuais e variáveis.

#### 4.1.4. Cálculo para taxa resíduos por km

Para avaliar a possível relação entre a extensão da rodovia e a produção de resíduos, é realizado o cálculo de uma taxa de toneladas de resíduos produzidos por cada 10 km. O cálculo da taxa é efetuado segundo a seguinte formula:

$$\text{Taxa toneladas}/10\text{km} = \frac{\bar{R}}{(x/10)}$$

Em que  $\bar{R}$  representa o valor médio de resíduos produzidos e  $x$  é a extensão em km da via.

Para cada concessão é calculada a taxa para o capítulo 16 e 20. É igualmente calculada a taxa para o total da rede concessionária, mas só para o total de resíduos.

Para a obtenção do  $\bar{R}$  por concessão, é realizado uma média dos resíduos produzidos por cada concessão no período de 2010 a 2014, com os seguintes critérios:

- Para SDI é calculado apenas a partir de 2012, primeiro ano de exploração na totalidade dos lotes, e para a SPI a partir de 2011, entrada em exploração dos dois primeiros lotes<sup>5</sup>;
- Não são incluídos na média os anos em que o valor seja zero<sup>6</sup>.

---

<sup>5</sup> A totalidade da subconcessão do Pinhal Interior só entrou em exploração em 2014.

<sup>6</sup> Aplicável a todos os cálculos de média de resíduos por concessão.

Para a obtenção do  $\bar{R}$  da rede concessionária, procede-se à soma dos resíduos de cada capítulo por ano e calcula-se a sua média, somando no fim os valores médios obtidos por cada capítulo.

#### 4.1.5. Cálculo para taxa resíduos em função do tráfego

O cálculo da taxa de resíduos em função do tráfego tem a função de analisar a relação da intensidade de tráfego pelos resíduos produzidos nas concessionárias. A taxa é apresentada em toneladas de resíduos por cada 1000 veículos e é obtida pela seguinte fórmula:

$$\text{Taxa toneladas/1000 veículos} = \frac{\bar{R}}{(\bar{y}/1000)}$$

Em que  $\bar{y}$  representa o valor médio de TMDA e o  $\bar{R}$  representa o valor médio de resíduos produzidos, no período em estudo, contudo, o cálculo para estes valores médios tem por base uma média ponderada. A necessidade de um fator de ponderação prende-se com os seguintes aspetos:

- Inclusão de portagens nas antigas SCUT<sup>7</sup> (sem custos para o utilizador);
- Variação significativa do tráfego médio da CN em 2010 para os restantes;
- Data de abertura da Grande Lisboa<sup>8</sup> (GL).

A introdução de portagens refletiu-se no tráfego das concessões do Grande Porto (GP), CP e BLA, tendo diminuído significativamente o TMDA. Sem uma justificação tão direta, o valor de TMDA da CN diminuiu de 2010 para 2011 e daí até 2014 não apresentou grande variação.

A concessão da GL é uma situação peculiar, uma vez que os 23 km de extensão só entraram em exploração, na sua totalidade, em 2011. Por esse motivo, não é contabilizado o tráfego correspondente ao ano de 2010 e, de forma expectável, o primeiro ano em exploração, dos 23 km de concessão, o TMDA é bastante inferior ao evidenciado nos anos seguintes.

Assumindo uma possível relação da intensidade de tráfego na produção de resíduos, estes fatores têm de ter, igualmente, peso nos resíduos produzidos em cada ano. Desta forma é aplicado o mesmo fator de ponderação que o usado na média do TMDA.

<sup>7</sup> Grande Porto e Costa de Prata - 15 de outubro de 2010; BLA - 8 de dezembro 2011

<sup>8</sup> 13 km abertos em 31/12/2009 e 10 km abertos em 31/12/2010

O fator de ponderação é calculado em função da variação da média aritmética do TMDA com inclusão dos cinco anos, com a média aritmética do TMDA excluindo o ano de 2010 e, também, 2011 para o caso da BLA e GL. O resultado da variação é o fator para os anos descaracterizados da realidade atual e para os restantes o fator é 1. No caso particular da BLA, como são dois anos descaracterizados, o fator é a divisão por dois da variação obtida das médias aritméticas. A tabela 9 apresenta os fatores de ponderação aplicados para o  $\bar{y}$  e o  $\bar{R}$  em cada concessão.

Tabela 9 – Fator de ponderação aplicado para o cálculo da média ponderada do TMDA e dos resíduos produzidos  
 Fonte – Elaborado pelo autor

PONDERAÇÃO	2010	2011	2012	2013	2014
<b>GL</b>	S.D. <sup>9</sup>	0.12	1	1	1
<b>GP</b>	0.14	1	1	1	1
<b>CP</b>	0.12	1	1	1	1
<b>BLA</b>	0.09	0.09	1	1	1
<b>CN</b>	0.04	1	1	1	1

#### 4.1.6. Cálculo para taxa resíduos por tráfego por km

A análise, em simultâneo, do tráfego e da extensão é expressa em toneladas de resíduos por 1000 veículos a cada 10 km. Tendo em conta a inexistência de dados da TMDA para a SDI e SPI, são consideradas somente as restantes cinco concessões. O cálculo da taxa será efetuado por concessão, mas para o total dos resíduos, à exceção do grupo dos “Outros resíduos” por serem considerados pontuais. Para a obtenção da taxa é usado a seguinte formula:

$$Taxa\ toneladas/1000veículos/10km = \frac{\overline{R_{cap.16}} + \overline{R_{cap.20}}}{\frac{(\bar{y}/1000)}{(x/10)}}$$

Em que  $\bar{R}$  é a média ponderada de resíduos produzidos por capítulo, utilizando o fator de ponderação usado na taxa de resíduos por tráfego. O  $\bar{y}$  e o  $x$  são os valores calculados para as taxas anteriores.

<sup>9</sup> Sem dados

## Capítulo 5 – Análise e discussão de resultados

---



## 5.1. Resíduos

Em análise aos gráficos 16 e 17, é possível identificar quais os resíduos com maior peso percentual na produção da rede concessionária. No período em estudo, os pneus representam em média mais de 93% dos resíduos do capítulo 16. Já ao que diz respeito ao capítulo 20, são os metais, essencialmente correspondentes aos guarda-corpos, que assumem um maior peso, atingindo quase os 80%. A mistura de resíduos (11,1%) e o plástico (5,4%), também apresentam alguma preponderância.

Capítulo 16 do código LER

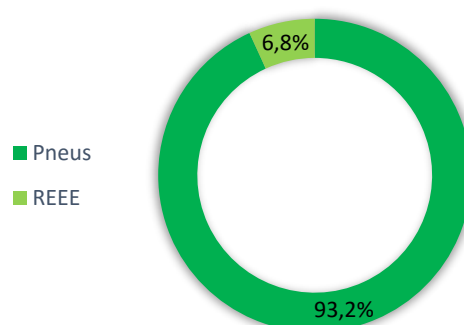


Gráfico 16 – Peso percentual por tipo de resíduo no cap. 16 do código LER  
Fonte – Elaborado pelo autor

Capítulo 20 do código LER

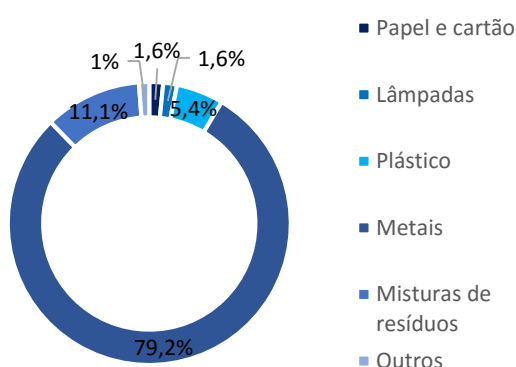


Gráfico 17 – Peso percentual por tipo resíduo no cap. 20 do código LER  
Fonte – Elaborado pelo autor

Olhando para a quantidade de resíduos produzidos por capítulo e obtendo o peso médio que estes adquiriram ao longo dos cinco anos em análise, é possível observar que o capítulo 20 é claramente o maior responsável pela produção de resíduos. Através da

análise ao gráfico 18, o capítulo 20 produz em média 90% dos resíduos, sendo que o capítulo 16 e os “outros resíduos” representam, cada um, 5%.

Percentagem de resíduos por capítulo do código LER, mais o grupo correspondente aos "Outros resíduos"

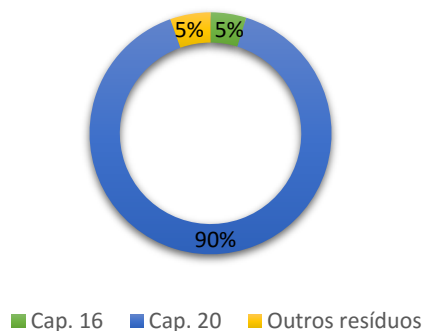


Gráfico 18 – Peso percentual por capítulo do código LER, mais o grupo correspondente aos "Outros resíduos", na totalidade de resíduos produzidos  
Fonte – Elaborado pelo autor

Com base na caracterização apresentada de cada capítulo e tendo em conta as suas principais fontes de produção, espera-se obter as seguintes correlações:

- O capítulo 16, caracterizado principalmente pela produção de pneus, é expectável que apresente uma maior relação com o tráfego, uma vez que a fonte de produção são os veículos;
- Em situação inversa, a extensão da via deve assumir maior preponderância na produção de resíduos do capítulo 20, uma vez que os seus resíduos característicos são, na sua grande maioria, componentes da via e resíduos produzidos nos CAM.

## 5.2. Extensão da Via e Tráfego das concessões

Para avaliar a relação da produção de resíduos com a extensão da via e o tráfego, são usados os dados presentes na tabela 10. Em análise à tabela, é possível constatar uma relação inversa da extensão com o tráfego, contudo, esta tendência pode representar, somente, uma coincidência da amostra em estudo.

Tabela 10 – Dados de extensão e tráfego por concessão  
 Fonte – Elaborado pelo autor

<b>Concessão</b>	<b>Extensão (km)</b>	<b>Valor médio de TMDA (veículos)</b>
Grande Lisboa (GL)	23	21867
Grande Porto (GP)	54	21225
Pinhal Interior (SPI)	93	S.D.
Costa de Prata (CP)	105	20192
Beiras Litoral e Alta (BLA)	172	8646
Concessão Norte (CN)	179	8327
Douro Interior (DI)	242	S.D.

A localização geográfica das concessões e a demografia das regiões envolvidas será o fator com maior relevo para a intensidade de tráfego das concessões e é a justificação para a existência da presente tendência. É esperado e normal que o tráfego da GL seja o que apresente maior tráfego, uma vez que se localiza na envolvente da cidade de Lisboa. Igualmente o valor médio de TMDA da GP é expectável que seja elevado, por se localizar na envolvente da cidade Porto. A CP estende-se pelo litoral e permite a ligação a vários centros urbanos.

A BLA e CN são concessões que ligam mais ao interior do país, que é caracterizado de ter menor quantidade centros urbanos, mais pequenos e mais distantes entre si, daí serem concessões mais extensas. A maioria da população reside na zona litoral, sendo natural, também por este facto, a significativa redução de tráfego nestas concessões comparativamente com as restantes. De destacar que a BLA beneficia do facto de ser uma concessão com ligação a Espanha, sendo uma das autoestradas mais usadas para a ligação ao país vizinho.

### 5.3. Taxa de produção de resíduos por km

#### 5.3.1. Resíduos do Capítulo 16 do Código LER

A tabela 11 apresenta os resultados da relação entre a produção de resíduos do capítulo 16 com a extensão de cada concessão. Em primeira análise, não se verifica uma relação direta com este fator.

Tabela 11 - Dados dos resíduos do Cap.16, em função da extensão de cada concessão  
 Fonte - Elaborado pelo autor

Concessão	Extensão (km)	Valor médio da produção anual de resíduos do Cap. 16 (toneladas)	Taxa resíduos por extensão (Toneladas/10km)
SDI	242	1,16	0,05
CN	179	2,08	0,12
BLA	172	9,64	0,56
CP	105	11,32	1,08
SPI	93	1,86	0,20
GP	54	0,00	0,00
GL	23	0,02	0,01

Para uma análise mais cuidada são apresentados gráficos de dispersão, a fim de verificar a correlação existente. O gráfico 19, que inclui todas as concessões, não demonstra qualquer relação entre as duas variáveis, obtendo um  $r=0,202$ .

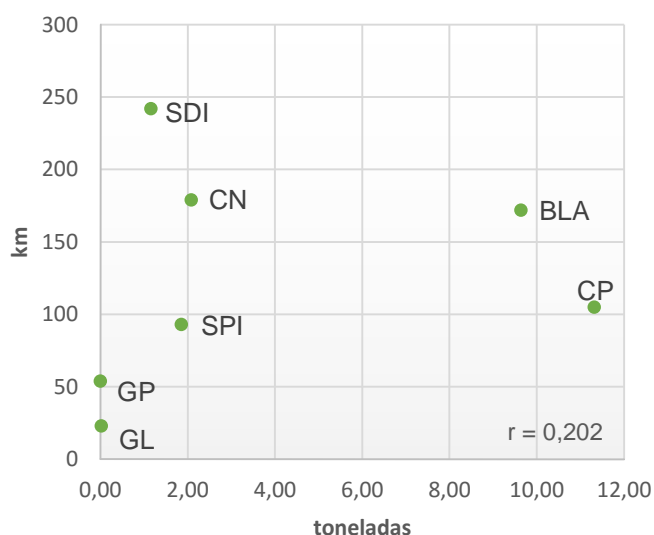


Gráfico 19 – Produção de resíduos do cap. 16 (XX) em função da extensão da via (YY)  
 Fonte – Elaborado pelo autor

O gráfico 20 exclui os pontos da GL, GP e SPI, uma vez que podem apresentar-se como *outliers*, resultando numa aproximação a uma correlação linear negativa com um  $r$  de -0,832. Para uma análise mais clarividente da relação entre as variáveis, é traçado uma reta de regressão, resultando num coeficiente de determinação ( $R^2$ ) de 0,6918, com uma relação de diminuição da produção de resíduos em função do aumento da extensão da concessão. Este facto é justificável pela forte correlação negativa do número de quilómetros da via ao tráfego existente. Desta forma, com base na previsão da influência do tráfego na produção destes resíduos, a sua tendência de crescimento surge, igualmente, inversa à extensão da via.

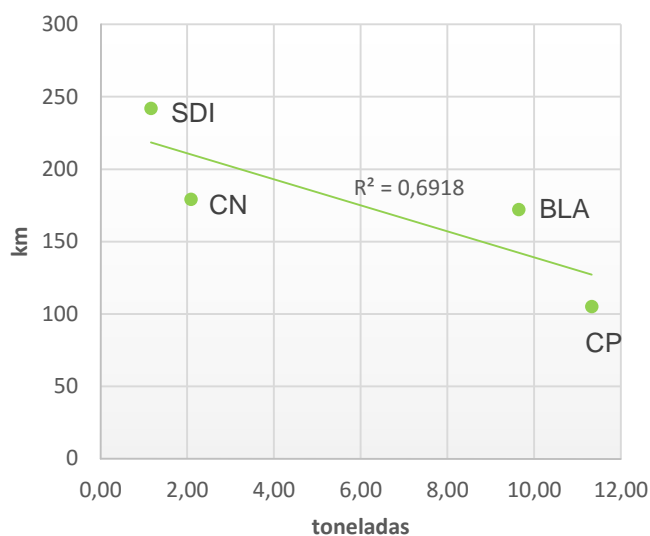


Gráfico 20 - Produção de resíduos do cap. 16 (XX) em função da extensão da via (YY) para os pontos da CP, BLA, CN e SDI  
 Fonte – Elaborado pelo autor

O gráfico 21 ilustra as taxas de resíduos por extensão para cada concessão e para o total da rede concessionária. É ainda expressa a extensão de cada concessão. Verifica-se que a CP produz em média 1,08 toneladas de resíduos, abrangidos pelo capítulo 16, por cada 10 km de extensão, sendo a concessão com maior produção de resíduos por quilómetro. Para o total da rede concessionária, são produzidos em média, 0,273 toneladas de resíduos por cada 10 km de via.

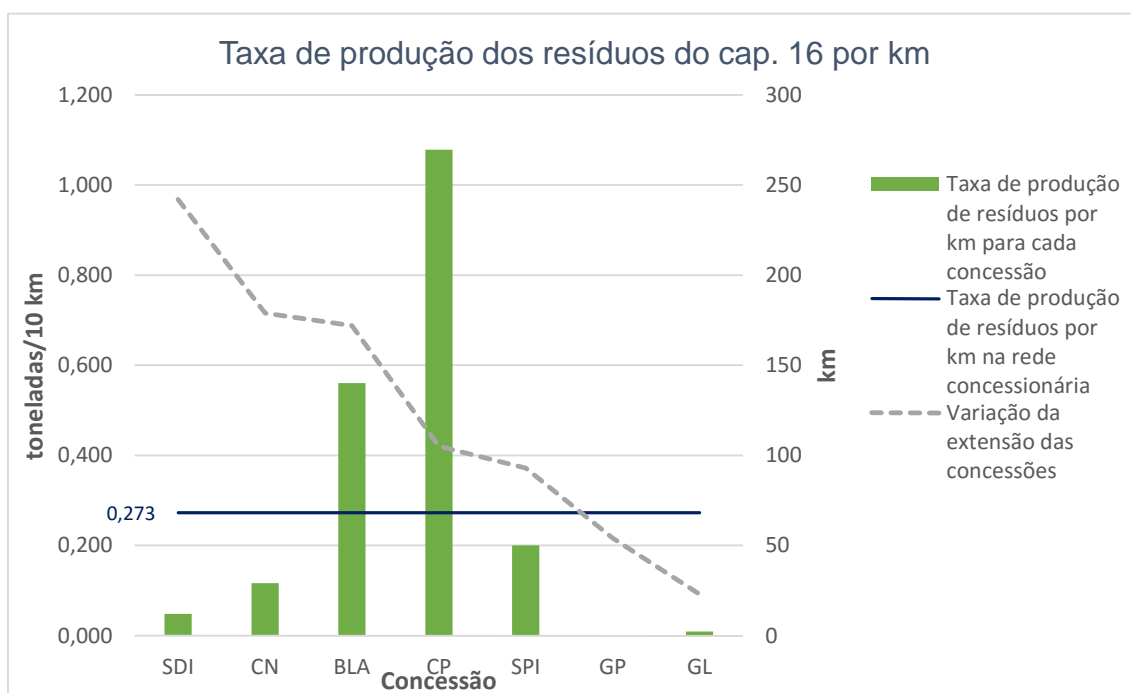


Gráfico 21 – Taxa de produção dos resíduos do cap.16 por km, para cada concessão e da rede concessionária, mais a variação da extensão das concessões  
 Fonte – Elaborado pelo autor

### 5.3.2. Resíduos do Capítulo 20 do Código LER

Ao invés do capítulo 16, os dados de resíduos produzidos pertencentes a este capítulo e a taxa obtida, apresentados na tabela 12, refletem, no geral, uma aparente relação entre a produção de resíduos e a extensão da concessão.

No gráfico 22, de dispersão, repete-se o sucedido anteriormente, não representando uma correlação entre as variáveis.

Tabela 12 - Dados dos resíduos do Cap.20, em função da extensão de cada concessão  
 Fonte - Elaborado pelo autor

Concessão	Extensão (km)	Valor médio da produção anual de resíduos do Cap. 20 (toneladas)	Taxa resíduos por extensão (Toneladas/10km)
SDI	242	11,87	0,49
CN	179	126,26	7,05
BLA	172	95,89	5,58
CP	105	94,84	9,03
SPI	93	20,60	2,21
GP	54	107,31	19,87
GL	23	89,17	38,77

Numa análise mais detalhada à tabela 12 e ao gráfico infra, é possível verificar que a SDI e SPI são, presumivelmente, *outliers*. Analisando o coeficiente de correlação e a reta de regressão com a inclusão e exclusão da BLA, assumiu-se que esta é igualmente um *outlier*.

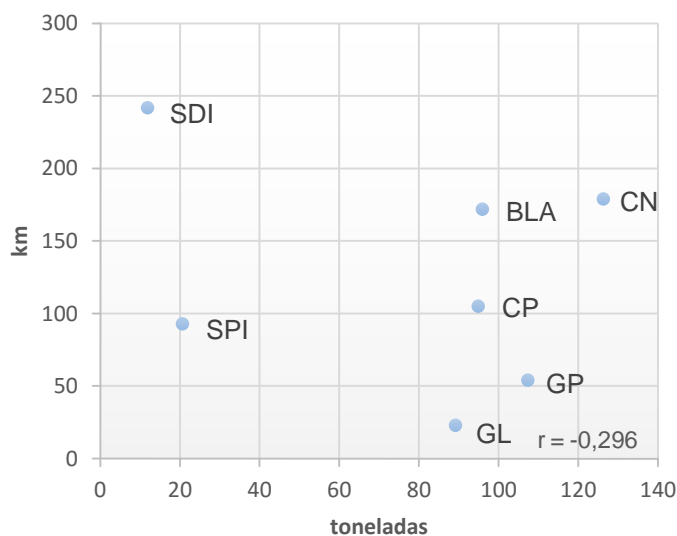


Gráfico 22 - Produção de resíduos do cap. 20 (XX) em função da extensão da via (YY)  
 Fonte – Elaborado pelo autor

O gráfico 23 representa assim relação entre a produção de resíduos e a extensão da via, somente correspondente às concessões GL, GP, CP e CN e é traçada a reta de regressão. Como foi previsto inicialmente, há indícios de uma correlação linear positiva entre as variáveis, sendo o coeficiente  $r$  de 0,809 (equivalente a um  $R^2$  de 0,6549). Há medida que o número de quilómetros da via aumenta, existe também um aumento na produção de resíduos característicos do capítulo 20, no entanto, sem que exista uma proporcionalidade evidente.

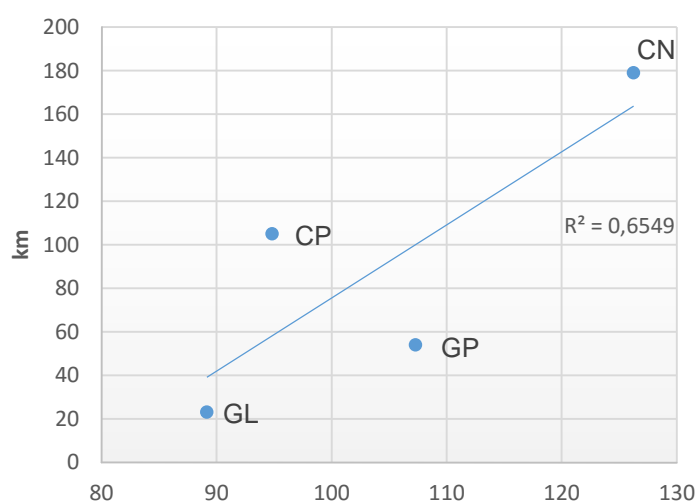


Gráfico 23 - Produção de resíduos do cap. 20 (XX) em função da extensão da via (YY) para os pontos da GL, GP, CP e CN

Fonte – Elaborado pelo autor

Naturalmente a taxa obtida por quilómetro de extensão da via (ou quilómetros de extensão) será maior quanto mais pequena for a extensão da concessão, como é representado no gráfico 24. No total da rede concessionária é produzido em média, aproximadamente, 6 toneladas de resíduos por cada 10 km de via.

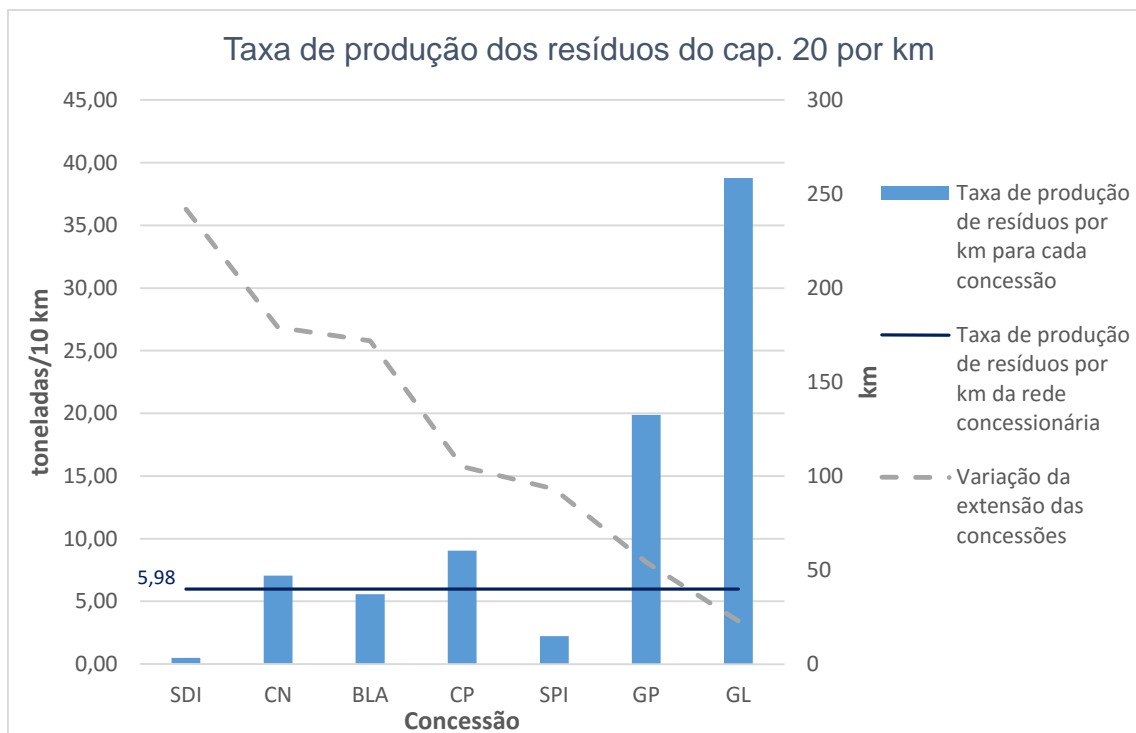


Gráfico 24 - Taxa de produção dos resíduos do cap. 20 por km, para cada concessão e da rede concessionária, mais a variação da extensão das concessões

Fonte – Elaborado pelo autor

### 5.3.3. Total de resíduos

Para uma perceção mais profunda da influência da extensão da via na produção de resíduos, é realizado uma análise à totalidade de resíduos produzidos, incluindo os “Outros resíduos”, em função deste fator. A tabela 13 apresenta os dados obtidos.

Tabela 13 - Dados de resíduos produzidos, sem agregação, em função da extensão das concessões e da rede concessionária

Fonte - Elaborado pelo autor

Concessão	Extensão da via (km)	Valor médio da produção anual de resíduos por concessão (toneladas)	Taxa resíduos por extensão da via (Toneladas/10km)
SDI	242	49,01	2,0
CN	179	166,22	9,3
BLA	172	137,44	8,0
CP	105	146,03	13,9
SPI	93	22,46	2,4
GP	54	107,31	19,9
GL	23	89,19	38,8
<b>Rede Concessionária</b>	<b>868</b>	<b>688,52</b>	<b>7,9</b>

As concessões da SDI e SPI, uma vez que se assumiram como *outliers* para ambos os capítulos LER analisados anteriormente, não são incluídos na determinação da correlação das variáveis. No caso particular da BLA, de forma a avaliar se esta representa-se como um outlier, são apresentados dois gráficos de dispersão, diferenciando-se apenas na sua inclusão/exclusão.

O gráfico 25, ainda que demonstre uma relação evidente entre as variáveis, transparece a ideia da BLA ser também um *outlier*. Contrariamente ao sucedido na avaliação da relação das variáveis para os resíduos do cap. 20, a linha de tendência adquire um perfil exponencial. A justificação para uma análise não linear é sustentada pela inclusão de resíduos com pouca relação com a extensão da via, sendo, na teoria, dependentes a outros fatores.

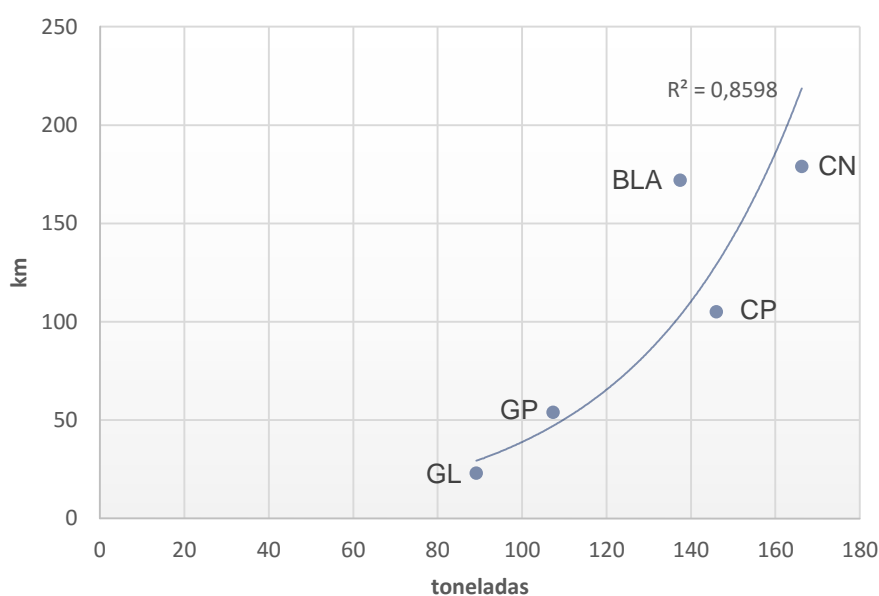


Gráfico 25 – Produção total de resíduos (XX) em função da extensão da via (YY) para os pontos da BLA, GL, GP, CP e CN

Fonte – Elaborado pelo autor

O gráfico 26, já com a exclusão da BLA, adquire uma linha de tendência que evidencia um crescimento exponencial dos resíduos em função do número de quilómetros, com um  $R^2$  da ordem de 0,96. O peso do capítulo 20 terá grande influência na correlação obtida, contudo, a mesma deverá ter sido reforçada pela inclusão, nesta análise, do grupo correspondente aos “outros resíduos”.

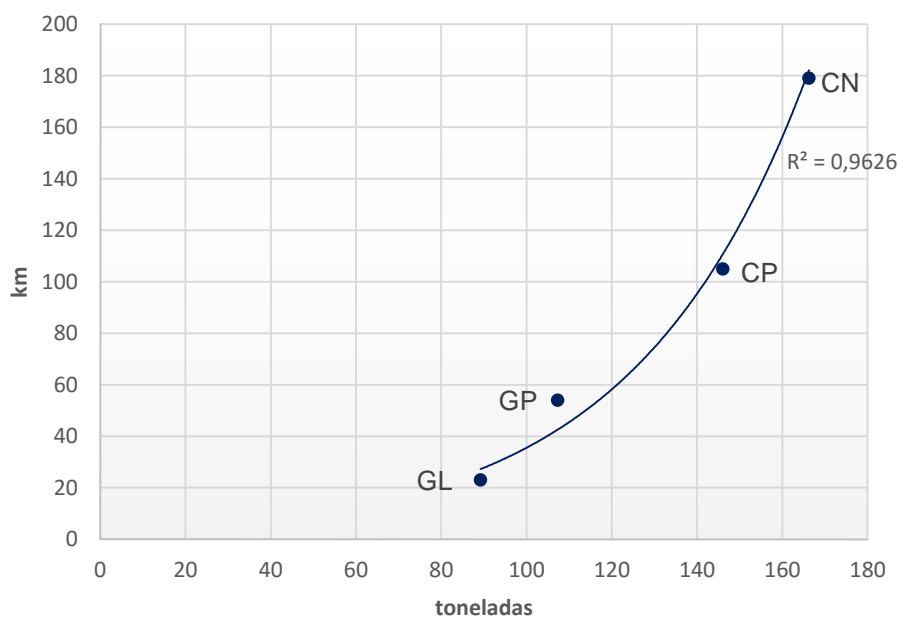


Gráfico 26 - Produção total de resíduos (XX) em função da extensão da via (YY) para os pontos da GL, GP, CP e CN  
 Fonte – Elaborado pelo autor

O gráfico 27 permite analisar a taxa de produção de resíduos por quilómetro, obtida para cada concessão e o total da rede concessionária, apresentando ainda a variação da extensão de cada concessão. A rede concessionária produz, em média, perto de 8 toneladas de resíduos por cada 10 km de via, ou seja, quase 0,8 toneladas por quilómetro de via.

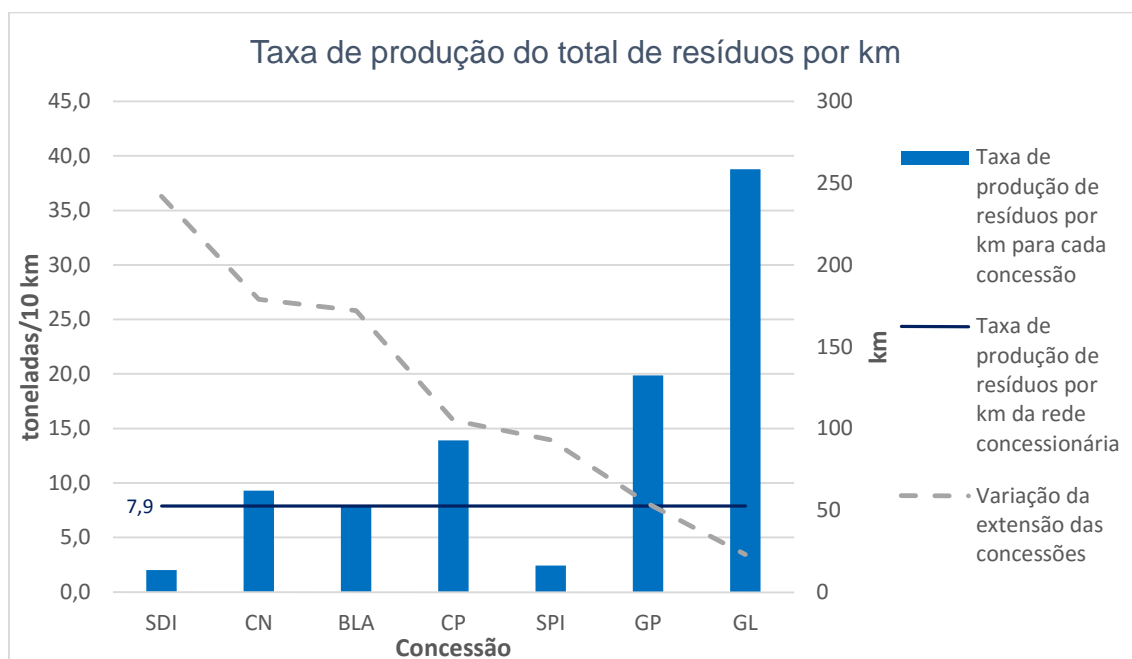


Gráfico 27 – Taxa de produção do total de resíduos por km, para cada concessão e da rede concessionária, mais variação da extensão das concessões  
 Fonte – Elaborado pelo autor

Assim, considerando para a RNA uma taxa de produção de resíduos na ordem das 7,9 toneladas por cada 10 km, estima-se que a sua produção média anual de resíduos seja de, aproximadamente, 2421 toneladas de resíduos, no total dos 3064 km. Tendo em conta a reduzida produção de estudos sobre geração de resíduos nas redes rodoviárias, não é possível afirmar que a produção de resíduos, nos diferentes tipos de via que compõem a RRN, seja semelhante ao valor agora apresentado, contudo, para uma perceção do peso que estas podem assumir, pode ser considerada uma taxa de produção de resíduos semelhante à das autoestradas.

## 5.4. Taxa de produção de resíduos por tráfego

### 5.4.1. Resíduos do Capítulo 16 do Código LER

Na análise à relação da produção de resíduos com o tráfego, deparamo-nos com algumas adversidades que dificultam a objetividade da análise, essencialmente pela inexistência do TMDA da SDI e SPI, validado e calculado pelo IMTT, bem como pelo facto de o GP e a GL se apresentarem como *outliers*. A tabela 14 apresenta os dados obtidos, contudo, não permite estabelecer qualquer relação objetiva.

Tabela 14 - Dados dos resíduos do Cap.16, em função do tráfego de cada concessão  
Fonte - Elaborado pelo autor

Concessão	Valor médio do TMDA (veículos)	Valor médio da produção anual de resíduos do Cap. 16 (toneladas)	Taxa resíduos por tráfego (Toneladas/1000veículos)
<b>CN</b>	8327	1,89	0,228
<b>BLA</b>	8646	10,64	1,231
<b>CP</b>	20192	9,81	0,486
<b>GP</b>	21225	0,00	0,000
<b>GL</b>	21867	0,02	0,001

A ilustração gráfica (gráfico 28) evidência a falta de informação para uma possível análise da relação entre as variáveis, apresentando um  $r$  de 0,445. Pela fonte de produção da principal tipologia de resíduo deste capítulo e pelos resultados obtidos na taxa resíduo/km, seria de esperar alguma tendência de crescimento com o tráfego.

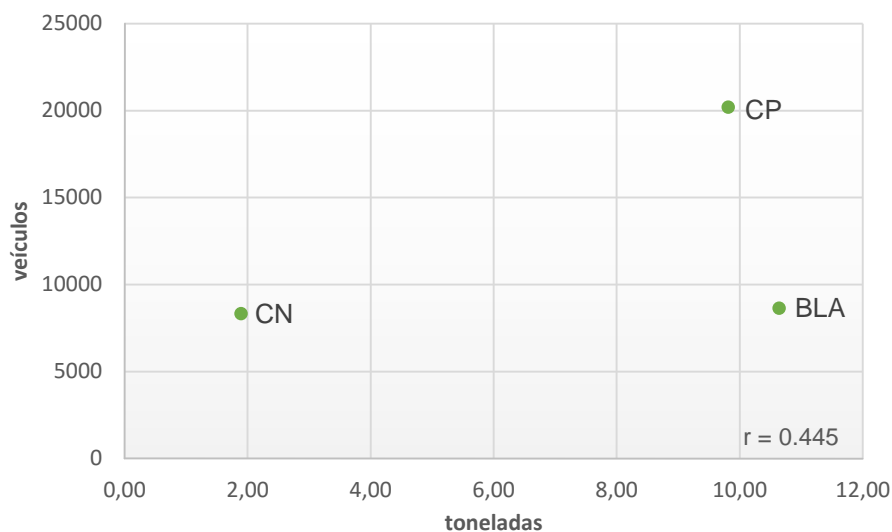


Gráfico 28 - Produção de resíduos do cap. 16 (XX) em função da intensidade de tráfego (YY) para os pontos BLA, CN e CP  
 Fonte – Elaborado pelo autor

#### 5.4.2. Resíduos do Capítulo 20 do Código LER

A tabela 15 apresenta os dados da produção de resíduos em função do tráfego em cada uma das concessões. É visível uma tendência de diminuição da quantidade de resíduos produzidos em função da intensidade de tráfego.

Tabela 15 - Dados dos resíduos do Cap.20, em função do tráfego de cada concessão  
 Fonte - Elaborado pelo autor

Concessão	Valor médio do TMDA (veículos)	Valor médio da produção anual de resíduos do Cap. 20 (toneladas)	Taxa resíduos por tráfego (Toneladas/1000veículos)
<b>CN</b>	8327	94,01	11,29
<b>BLA</b>	8646	91,90	10,63
<b>CP</b>	20192	92,78	4,59
<b>GP</b>	21225	89,61	4,22
<b>GL</b>	21867	89,01	4,07

Uma vez que há uma tendência invertida, nas concessões em estudo, entre a intensidade de tráfego e a extensão da via, é expectável que a tendência dos resíduos em função do tráfego seja inversa à analisada com o número de quilómetros (gráfico 29).

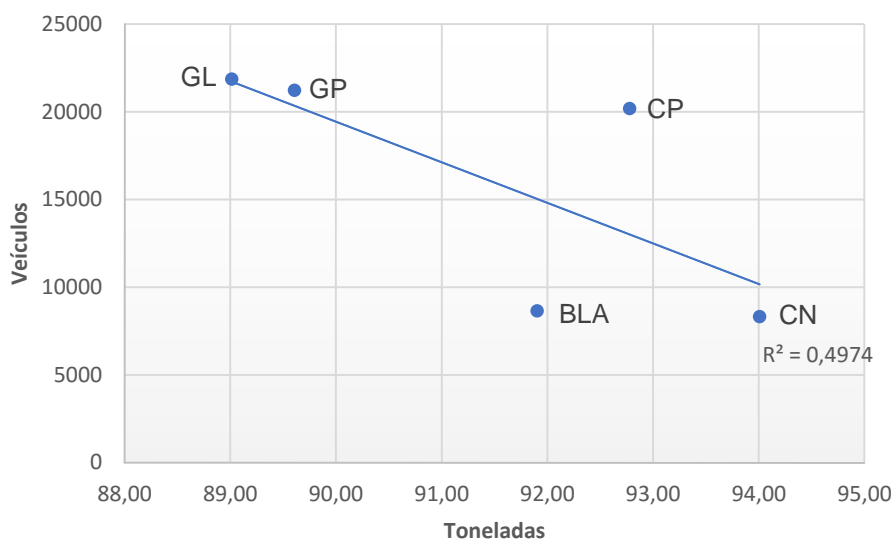


Gráfico 29 - Produção de resíduos do cap. 20 (XX) em função da intensidade de tráfego (YY)  
 Fonte – Elaborado pelo autor

Na apresentação gráfica à variação da taxa de produção de resíduos do cap. 20 por tráfego, em função da intensidade de tráfego, expõe de forma mais clarividente a existência de uma correlação linear inversa (gráfico 30). O resultado expresso, contudo, não reflete uma relação real, sendo justificável pela influência das restantes variáveis analisadas, que apresentam um coeficiente de correlação considerável.

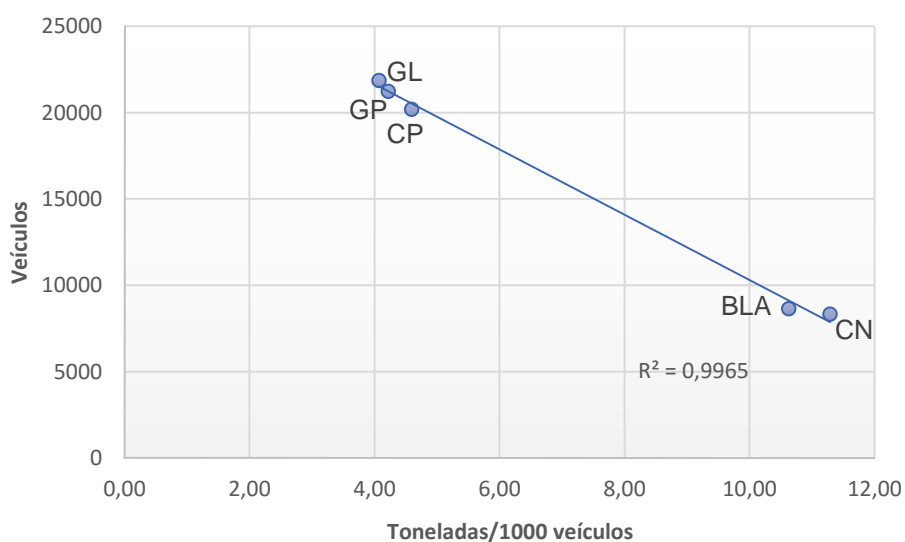


Gráfico 30 – Taxa de produção dos resíduos do cap. 20 por tráfego (XX) em função da intensidade de tráfego (YY)  
 Fonte – Elaborado pelo autor

### 5.5. Taxa de produção de resíduos por tráfego por km

A tabela 16 retorna os dados obtidos numa análise à produção total de resíduos em função, simultânea, da intensidade de tráfego e da extensão da via. Numa primeira leitura aos valores, não é possível retirar alguma correlação entre as variáveis.

Tabela 16 - Dados de resíduos produzidos, sem agregação, em função do tráfego e da extensão das concessões  
 Fonte – Elaborado pelo autor

Concessão	Extensão da via (km)	Valor médio do TMDA (veículos)	Valor médio da produção anual de resíduos por concessão (toneladas)	Taxa resíduos/tráfego/extensão (Toneladas/1000veículos/10km)
CN	179	8327	133,78	0,898
BLA	172	8646	134,45	0,904
CP	105	20192	142,46	0,672
GP	54	21225	89,61	0,782
GL	23	21867	89,03	1,770

O gráfico 31 permite ilustrar a dispersão dos pontos sem que se demonstre existir correlação entre as variáveis, contudo, apresenta uma aparente tendência de diminuição da produção de resíduos, à medida que aumenta a densidade de veículos por quilómetro. Uma vez que, nas concessões em estudo, a densidade de veículos por quilómetro de via é maior quanto menor a extensão da concessão, é perceptível uma maior preponderância da extensão das vias na produção de resíduos, do que da intensidade de tráfego, como o demonstrado anteriormente.

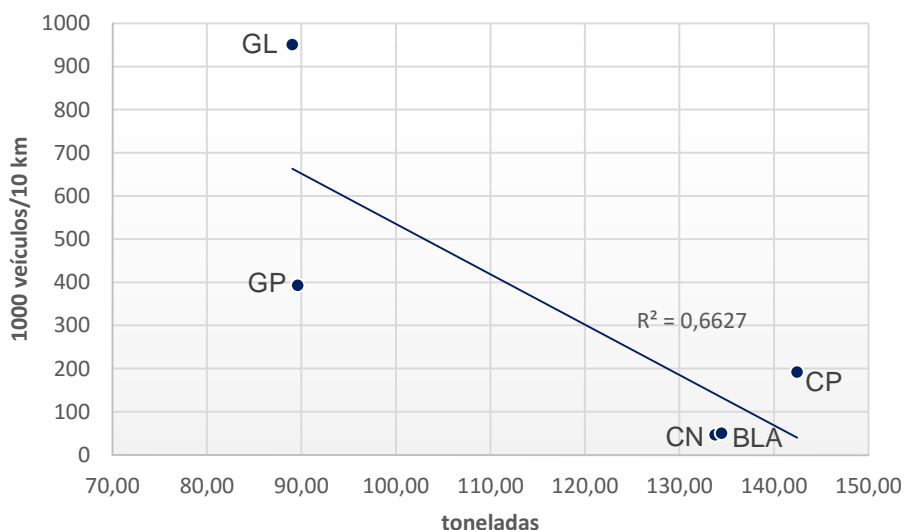


Gráfico 31 - Produção de resíduos do cap. 16 (XX) em função da densidade de veículos por quilómetro (YY).  
 Fonte – Elaborado pelo autor

## 5.6. Discussão de resultados

No período em estudo, 2010-2014, os resíduos urbanos e equiparados a urbanos (cap. 20 código LER) representam cerca de 90% dos resíduos produzidos, no qual predomina o metal ( $\pm 80\%$ ), a mistura de resíduos ( $\pm 11\%$ ) e o plástico ( $\pm 5\%$ ). De salientar que não foi inserido no estudo os resíduos de limpeza das ruas (20 03 03), contudo, atualmente, a sua gestão é da responsabilidade das concessionárias e é expectável que a sua inclusão aumente, de forma considerável, a produção de resíduos. No caso particular da BLA e CP, a gestão deste resíduo iniciou-se em 2014, pelo que representou 32% e 45%, respetivamente, dos resíduos urbanos e equiparados produzidos.

Os resíduos não especificados em outros capítulos da LER (cap.16) representam 5% da produção de resíduos, tal como o grupo de resíduos pontuais, que foi designado de “Outros resíduos”. No capítulo 16 assumem particular realce os pneus, assumindo, em média, mais de 93% dos resíduos produzidos.

Na análise às condicionantes, é somente expressa uma correlação para os resíduos produzidos em função dos quilómetros da via. Constata-se entre as duas variáveis um crescimento exponencial, contudo, quando analisado por capítulo, essa correlação não se verifica para o cap.16. Os resultados corroboram com o cenário esperado, avaliado em função das tipologias de resíduos, das fontes de produção e do peso de cada capítulo na produção global.

A influência do tráfego na produção de resíduos carece de informação válida para a realização de uma análise que permita retirar conclusões fiáveis. O registo de tráfego validado pelo IMTT, nomeadamente o TMDM e TMDA, para as subconcessões Douro Interior e Pinhal Interior, é registado no total da rede concessionária da EP, e não de forma individualizada.

A exploração da totalidade dos lotes das subconcessões é recente. Este facto resulta, inevitavelmente, em dados pouco consistentes da sua produção de resíduos e consequentemente, representando a SDI e SPI como *outliers* na realização do estudo. Estas adversidades reduzem o tamanho da amostra e, no caso da análise ao capítulo 16, o número é insuficiente para uma leitura adequada, inviabilizando a validação da correlação prevista. No que diz respeito ao capítulo 20, não existe uma correlação das variáveis, havendo apenas uma falsa perceção de uma redução na produção de resíduos, em função do aumento de tráfego. Esta perceção é criada pelo facto de existir, nas concessões em estudo, uma tendência inversa entre a sua extensão e a intensidade de tráfego, criando, em determinadas situações, uma aparente relação, igualmente inversa, das variáveis em análise.

De facto, mais do que uma coincidência, a relação inversa entre a extensão e o tráfego das concessões, realça um pouco a característica demográfica do nosso país. Os grandes centros urbanos estão localizados no litoral, zona do país com maior densidade populacional, sendo a ligação entre estes meios feita por concessões de curta e média extensão. A dispersão destes meios no interior do país, bem como uma ocupação populacional e industrial significativamente mais reduzida, proporciona a criação de concessões mais extensas e com menor tráfego.

A rede concessionária produziu em média cerca de 0,8 toneladas/km.ano de resíduos, equivalendo a uma produção total superior a 680 toneladas. Assumindo a mesma taxa de toneladas de resíduos por 10 km para a RNA, estima-se uma produção média anual superior a 2400 toneladas de resíduos, respetivamente. A quantidade de resíduos da RNA equivale a cerca de 0,3% dos resíduos do setor de comércio e serviços produzidos em 2013. O peso percentual calculado não inclui os resíduos da fase construção e de obras por prestação de serviços.

## Capítulo 6 – Considerações finais

---



A análise à produção de resíduos em regime de exploração da rede concessionária da Ascendi, permite identificar quais os principais resíduos inerentes à sua atividade, bem como o capítulo da LER em que os mesmos poderão ser classificados. Revela-se igualmente útil na identificação de dificuldades à sua gestão, fundamentalmente pela escassez de informação de resíduos provenientes desta atividade.

Este trabalho permite concluir uma correlação evidente da extensão das vias na produção de resíduos, em que 96,26% ( $R^2=0.9626$ ) da produção total de resíduos é explicada pela variabilidade da extensão da via, contudo, os dados disponíveis não permitem uma avaliação em função da intensidade de tráfego.

A rede concessionária da Ascendi produz em média cerca de 8 toneladas de resíduos por cada 10 km de via, sendo na sua grande maioria, metal, plástico, mistura de resíduos e pneus. Em estimativa pela taxa de produção de resíduos obtida, a RNA pode representar cerca de 0,3% dos resíduos do setor do comércio e serviços. Com a inclusão de resíduos provenientes da fase de construção e de obras por prestação de serviços, bem como dos restantes tipos de rodovias, o peso percentual total de resíduos produzidos pelas vias de comunicação terrestres rodoviárias deve ser significativamente superior.

Ao nível de uma análise detalhada pela tipologia de resíduos, segundo os capítulos do código LER, a produção de resíduos do cap. 20 apresenta evidências de uma correlação linear positiva com a extensão da via. A sua produção na rede concessionária da Ascendi é, em média anual, de 5,98 toneladas de resíduos por cada 10 km. No que diz respeito ao cap. 16, os resultados obtidos não demonstram uma relação real entre a produção de resíduos em função da extensão da via. A taxa de produção resíduos do cap. 16 por km na rede concessionária é, em média anual, de 0,273 toneladas de resíduos por cada 10 km.

É evidenciado o desconhecimento e falta de informação sobre a produção destes resíduos, sendo necessário e importante uma caracterização dos mesmos. Deve ser ponderada a introdução de um novo capítulo para resíduos provenientes das vias de comunicação na LER. A implementação desta medida permite a criação de uma base de dados mais fidedigna, contribuindo para uma caracterização mais detalhada destes resíduos e o conhecimento do seu peso percentual nos resíduos produzidos pelo sector económico.

Em consideração final, é necessário a realização de mais estudos sobre a produção de resíduos nos diferentes tipos de infraestruturas rodoviárias, bem como nas restantes vias de comunicação. O conhecimento sobre a produção destes resíduos permite uma gestão mais sustentável.



## Bibliografia

---



## Referências bibliográficas

- AEP - Associação Empresarial de Portugal. (2011). *Manual de Gestão Ambiental de Obras de Construção Civil*. Projecto BenchMark A+E. Obtido de <http://benchmarkae.aeportugal.pt/Downloads/Resultados/Manual%20de%20Gest%C3%A3o%20Ambiental%20de%20Obras%20de%20Constru%C3%A7%C3%A3o%20Civil.pdf>
- Balboa, M. W. (1973). United Nations Conference On The Human Environment. 59 *Women Law. J.*, 26-27.
- Brundtland, G., Khalid, M., Agnelli, S., & al., e. (21 May 1987). *Our Common Future ('Brundtland report')* .
- EEA SIGNALS. (2014). *Well-being and the environment: Building a resource-efficient and circular economy in Europe*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- EUROSTAT A. (2015). *Sustainable development in the European Union: 2015 monitoring report of the EU Sustainable*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- EUROSTAT B. (2015). *Sustainable development in the European Union: Key messages*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Hannan, M., Abdulla Al Mamun, M., Hussain, A., Basri, H., & Begum, R. (2015). A review on technologies and their usage in solid waste monitoring and management systems: Issues and challenges. *Waste Management* 43, 509-523.
- IMT, IP. (2014). *Relatório de Monitorização da Rede Rodoviária Nacional 2012-2013*. Lisboa: Instituto da Mobilidade e dos Transportes, IP (IMT, IP).
- INE, I.P. (2014). *Estatísticas do Ambiente 2013*. Lisboa: Instituto Nacional de Estatística, I.P.
- Pentland, W. (Setembro de 2015). *The world's top car-owning countries*. Obtido de Forbes: [http://www.forbes.com/2008/07/30/energy-europe-automobiles-biz-energy-cx\\_wp\\_0730cars.html](http://www.forbes.com/2008/07/30/energy-europe-automobiles-biz-energy-cx_wp_0730cars.html)
- Portugal. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. (2007). *PERSU II - plano estratégico para os resíduos sólidos urbanos : 2007-2016*. Lisboa: M.A.O.T.D.R.

Quercus. (Agosto de 2015). Os 3 Rs. Obtido de Quercus:  
<http://www.quercus.pt/residuos/3608-os-3-rs>

Rocha, P. M. (2012). *Proposta de Indicadores de Sustentabilidade na Gestão de Resíduos de Construção e Demolição*. Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de Mestre em Engenharia Civil - Especialização em Construções, Universidade do Porto, Faculdade de Engenharia, Porto.

Santos, P. A. (2012). *Gestão de resíduos no Departamento de Conservação e Manutenção de Estruturas Municipais do Município da Maia*. Dissertação para a obtenção do Grau de Mestre em Ciências e Tecnologia do Ambiente - Especialização em Tecnologias de Remediação Ambiental, Universidade do Porto, Faculdade de Ciências, Porto.

Sneddon, C., Howarth, R. B., & Norgaard, R. B. (2006). Sustainable development in a post-Brundtland world. *Ecological Economics* 57, 253-268.

Sohn, L. B. (1973). The Stockholm Declaration on the Human Environment. *The Harvard International Law Journal*, 14, 423-515.

The World Bank. (2012). *What a Waste: A Global Review of Solid Waste Management*. Washington DC: The World Bank.

## Legislação

Decreto Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro. *Diário da República n.º 171/2006 - I Série*.  
Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Lisboa.

Decreto Lei n.º 239/97, de 9 de setembro. *Diário da República n.º 208/1997 - I Série A*.  
Ministério do Ambiente. Lisboa.

Decreto Lei n.º 310/95, de 20 de novembro. *Diário da República n.º 268/1995 - I Série A*.  
Ministério do Ambiente e Recursos Naturais. Lisboa.

Decreto Lei n.º 46/2008, de 12 de março. *Diário da República n.º 51/2008 - I Série*.  
Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Lisboa.

Decreto Lei n.º 488/85, de 25 de novembro. *Diário da República n.º 271/1985 - I Série*.  
Presidência do Conselho de Ministros. Lisboa.

Decreto Lei n.º 73/2011, de 17 de junho. *Diário da República n.º 116/2011 - I Série*.  
Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território. Lisboa.

Lei n.º 11/87, de 7 de abril. *Diário da República n.º 81/1987 - I Série*. Assembleia da  
República. Lisboa.

Lei n.º 19/2014, de 14 de abril. *Diário da República n.º 73/2014 - I Série*. Assembleia da  
República. Lisboa.

Portaria n.º 1408/2006 de 18 de dezembro. *Diário da República n.º 241/2006 - I Série*.  
Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento  
Regional. Lisboa.

Portaria n.º 187/2007, de 12 de fevereiro. *Diário da República n.º 30/2007 - I Série*.  
Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento  
Regional. Lisboa.

Portaria n.º 187-A/2014, de 17 de setembro. *Diário da República n.º 179/2014 - I Série*.  
Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia. Lisboa.

Portaria n.º 209/2004, de 3 de março. *Diário da República n.º 53/2004 - I Série B*.  
Ministérios da Economia, da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas, da  
Saúde e das Cidades, Ordenamento do Território e Ambiente. Lisboa.

Portaria n.º 335/97, de 16 de maio. *Diário da República n.º 113/1997 - I Série B*.  
Ministérios da Administração Interna, do Equipamento, do Planeamento e da  
Administração do Território, da Saúde e do Ambiente. Lisboa.

Portaria n.º 417/2008, de 11 de junho. *Diário da República n.º 111/2008 - I Série*.  
Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento  
Regional. Lisboa.

UNIÃO EUROPEIA - 2000/532/CE: Decisão da Comissão, de 3 de Maio de 2000, que  
substitui a Decisão 94/3/CE, que estabelece uma lista de resíduos em  
conformidade com a alínea a) do artigo 1.º da Directiva 75/442/CEE do Conselho  
relativa aos resíduos, e a Decisão 94/904/CE do Conselho, que estabelece uma  
lista de resíduos perigosos em conformidade com o n.º 4 do artigo 1.º da  
Directiva 91/689/CEE do Conselho relativa aos resíduos perigosos [notificada  
com o número C(2000) 1147]. Jornal Oficial n.º L 226 de 06/09/2000.

UNIÃO EUROPEIA – 2001/119/CE: Decisão da Comissão, de 22 de Janeiro de 2001, que altera a Decisão 2000/532/CE que substitui a Decisão 94/3/CE, que estabelece uma lista de resíduos em conformidade com a alínea a) do artigo 1.º da Directiva 75/442/CEE do Conselho relativa aos resíduos, e a Decisão 94/904/CE do Conselho que estabelece uma lista de resíduos perigosos em aplicação do n.º 4 do artigo 1.º da Directiva 91/689/CEE relativa aos resíduos perigosos [notificada com o número C(2001) 106]. Jornal Oficial nº L 047 de 16/02/2001.

UNIÃO EUROPEIA - 2001/573/CE: Decisão do Conselho, de 23 de Julho de 2001, que altera a Decisão 2000/532/CE da Comissão no que respeita à lista de resíduos. Jornal Oficial nº L 203 de 28/07/2001.

UNIÃO EUROPEIA - 2014/955/UE: Decisão da Comissão, de 18 de dezembro de 2014, que altera a Decisão 2000/532/CE relativa à lista de resíduos em conformidade com a Diretiva 2008/98/CE do Parlamento Europeu e do Conselho. Jornal Oficial nº L 370 de 30/12/2014.

UNIÃO EUROPEIA - 94/3/CE: Decisão da Comissão, de 20 de Dezembro de 1993, que estabelece uma lista de resíduos em conformidade com a alínea a) do artigo 1º da Directiva 75/442/CEE do Conselho relativa aos resíduos. Jornal Oficial nº L 005 de 07/01/1994.

UNIÃO EUROPEIA - 94/904/CE: Decisão do Conselho, de 22 de Dezembro de 1994, que estabelece uma lista de resíduos perigosos em aplicação do nº 4 do artigo 1º da Directiva 91/689/CEE relativa aos resíduos perigosos. Jornal Oficial nº L 356 de 31/12/1994.

UNIÃO EUROPEIA - Directiva 2006/12/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 5 de Abril de 2006, relativa aos resíduos. Jornal Oficial nº L 114 de 27/4/2006.

UNIÃO EUROPEIA - Directiva 2008/98/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de Novembro de 2008, relativa aos resíduos e que revoga certas directivas. Jornal Oficial nº L 312 de 22/11/2008.

UNIÃO EUROPEIA - Directiva 75/442/CEE do Conselho, de 15 de Julho de 1975, relativa aos resíduos. Jornal Oficial nº L 194 de 25/07/1975.

UNIÃO EUROPEIA - Directiva 78/319/CEE do Conselho, de 20 de Março de 1978, relativa aos resíduos tóxicos e perigosos. Jornal Oficial nº L 084 de 31/03/1978.

UNIÃO EUROPEIA - Directiva 91/689/CEE do Conselho, de 12 de Dezembro de 1991, relativa aos resíduos perigosos. Jornal Oficial nº L 377 de 31/12/1991.

UNIÃO EUROPEIA - Directiva 91/156/CEE do Conselho, de 18 de Março de 1991, que altera a Directiva 75/442/CEE relativa aos resíduos. Jornal Oficial nº L 78 de 26/3/1991.



## Anexo 1

---



## Country Classification According to Region

Africa (AFR)	East Asia & Pacific (EAP)	Eastern & Central Asia (ECA)	Latin America & the Caribbean (LAC)	Middle East & North Africa (MENA)	Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)	South Asia (SAR)
Angola	Brunei Darussalam	Albania	Antigua and Barbuda	Algeria	Andorra	Bangladesh
Benin	Cambodia	Armenia	Argentina	Bahrain	Australia	Bhutan
Botswana	China	Belarus	Bahamas, The	Egypt, Arab Rep.	Austria	India
Burkina Faso	Fiji	Bulgaria	Barbados	Iran, Islamic Rep.	Belgium	Maldives
Burundi	Hong Kong	Croatia	Belize	Iraq	Canada	Nepal
Cameroon	Indonesia	Cyprus	Bolivia	Israel	Czech Republic	Pakistan
Cape Verde	Lao PDR	Estonia	Brazil	Jordan	Denmark	Sri Lanka
Central African Republic	Macao, China	Georgia	Chile	Kuwait	Finland	
Chad	Malaysia	Latvia	Colombia	Lebanon	France	
Comoros	Marshall Islands	Lithuania	Costa Rica	Malta	Germany	
Congo, Dem. Rep.	Mongolia	Macedonia, FYR	Cuba	Morocco	Greece	
Congo, Rep.	Myanmar	Poland	Dominica	Oman	Hungary	
Cote d'Ivoire	Philippines	Romania	Dominican Republic	Qatar	Iceland	
Eritrea	Singapore	Russian Federation	Ecuador	Saudi Arabia	Ireland	
Ethiopia	Solomon Islands	Serbia	El Salvador	Syrian Arab Republic	Italy	
Gabon	Thailand	Slovenia	Grenada	Tunisia	Japan	
Gambia	Tonga	Tajikistan	Guatemala	United Arab Emirates	Korea, South	
Ghana	Vanuatu	Turkey	Guyana	West Bank and Gaza	Luxembourg	
Guinea	Vietnam	Turkmenistan	Haiti		Monaco	
Kenya			Honduras		Netherlands	
Lesotho			Jamaica		New Zealand	
Liberia			Mexico		Norway	
Madagascar			Nicaragua		Portugal	
Malawi			Panama		Slovak Republic	
Mali			Paraguay		Spain	
Mauritania			Peru		Sweden	
Mauritius			St. Kitts and Nevis		Switzerland	
Mozambique			St. Lucia		United Kingdom	
Namibia			St. Vincent and the Grenadines		United States	
Niger			Suriname			
Nigeria			Trinidad and Tobago			
Rwanda			Uruguay			
Sao Tome and Principe			Venezuela, RB			
Senegal						
Seychelles						
Sierra Leone						
South Africa						
Sudan						
Swaziland						
Tanzania						
Togo						
Uganda						
Zambia						
Zimbabwe						



## Anexo 2

---



## Country Classification According to Income

Lower Income (LI)	Lower Middle Income (LMI)	Upper Middle Income (UMI)	High Income (HIC)
Chad	Bulgaria	Colombia	Barbados
Comoros	Cameroon	Costa Rica	Belgium
Congo, Dem. Rep.	Cape Verde	Cuba	Brunei Darussalam
Eritrea	China	Dominica	Canada
Ethiopia	Congo, Rep.	Dominican Republic	Croatia
Gambia	Cote d'Ivoire	Fiji	Cyprus
Ghana	Ecuador	Gabon	Czech Republic
Guinea	Egypt, Arab Rep.	Georgia	Denmark
Haiti	El Salvador	Grenada	Estonia
Kenya	Guatemala	Jamaica	Finland
Lao PDR	Guyana	Latvia	France
Liberia	Honduras	Lebanon	Germany
Madagascar	India	Lithuania	Greece
Malawi	Indonesia	Malaysia	Hong Kong, China
Mali	Iran, Islamic Rep.	Mauritius	Hungary
Mauritania	Iraq	Mexico	Iceland
Mongolia	Jordan	Myanmar	Ireland
Mozambique	Lesotho	Namibia	Israel
Nepal	Macedonia, FYR	Panama	Italy
Niger	Maldives	Peru	Japan
Rwanda	Marshall Islands	Poland	Korea, South
Senegal	Morocco	Romania	Kuwait
Serbia	Nicaragua	Russian Federation	Luxembourg
Sierra Leone	Nigeria	Seychelles	Macao, China
Tanzania	Pakistan	South Africa	Malta
Togo	Paraguay	St. Kitts and Nevis	Monaco
Uganda	Philippines	St. Lucia	Netherlands
Vanuatu	Sao Tome and Principe	St. Vincent and the Grenadines	New Zealand
Vietnam	Solomon Islands	Suriname	Norway
Zambia	Sri Lanka	Tajikistan	Oman
Zimbabwe	Sudan	Uruguay	Portugal
	Swaziland	Venezuela, RB	Qatar
	Syrian Arab Republic		Saudi Arabia
	Thailand		Singapore
	Tonga		Slovak Republic
	Tunisia		Slovenia
	Turkey		Spain
	Turkmenistan		Sweden
	West Bank and Gaza		Switzerland
			Trinidad and Tobago
			United Arab Emirates
			United Kingdom
			United States



## Anexo 3

---



## ASCENDI ORGANOGRAMA FUNCIONAL - ESTRUTURA ÚNICA

