



環境保護局
Direcção dos Serviços
de Protecção Ambiental

Relatório do Estado do Ambiente de Macau

2 0 1 4



Relatório do Estado do Ambiente de Macau 2014

Agradecimento pela cedência de dados (por ordem alfabética)

Administração de Aeroportos, Lda. (ADA)	Direcção dos Serviços de Educação e Juventude (DSEJ)
Autoridade de Aviação Civil (AACM)	Direcção dos Serviços de Estatísticas e Censos (DSEC)
Centro de Produtividade e Transferência de Tecnologia de Macau (CPTTM)	Direcção dos Serviços de Finanças (DSF)
Comissão de Segurança dos Combustíveis (CSC)	Direcção dos Serviços da Reforma Jurídica e do Direito Internacional (DSRJDI)
Companhia de Electricidade de Macau, S.A. (CEM)	Direcção dos Serviços de Solos, Obras Públicas e Transportes (DSSOPT)
Corpo de Bombeiros (CB)	Direcção dos Serviços de Turismo (DST)
Direcção de Inspeção e Coordenação de Jogos (DICJ)	Direcção dos Serviços Meteorológicos e Geofísicos (SMG)
Direcção dos Serviços de Administração e Função Pública (SAFP)	Gabinete para o Desenvolvimento do Sector Energético (GDSE)
Direcção dos Serviços de Assuntos Marítimos e de Água (DSAMA)	Instituto para os Assuntos Cívicos e Municipais (IACM)
Direcção dos Serviços para os Assuntos de Tráfego (DSAT)	Serviços de Alfândega (SA)
Direcção dos Serviços de Cartografia e Cadastro (DSCC)	Serviços de Saúde (SS)
Direcção dos Serviços de Economia (DSE)	Sociedade de Abastecimento de Águas de Macau, S.A.R.L. (SAAM)

Para o contínuo aperfeiçoamento do “Relatório do Estado do Ambiente de Macau”, e assim satisfazer todas as necessidades e expectativas, os seus conselhos e sugestões são bem-vindos através da página electrónica da Direcção dos Serviços de Protecção Ambiental (<http://www.dspa.gov.mo>), de modo a melhorarmos o nosso trabalho! Obrigada!

Índice

NOTA DE ABERTURA	1
PREFÁCIO.....	2
1. INTRODUÇÃO.....	3
2. AMBIENTE ATMOSFÉRICO.....	9
3. RECURSOS HÍDRICOS	40
4. RESÍDUOS.....	57
5. CONSERVAÇÃO DA NATUREZA.....	67
6. AMBIENTE SONORO	77
7. GESTÃO AMBIENTAL	88
8. CONCLUSÃO.....	98
ANEXOS.....	106
ABREVIATURAS	108
REFERÊNCIAS	110

Nota de Abertura

O rápido crescimento económico da RAEM nos últimos anos, o aumento contínuo do número de turistas e residentes e o próprio desenvolvimento da Região do Delta do Rio das Pérolas, do qual Macau não se pode dissociar, têm exercido uma pressão crescente sobre o ambiente e criaram novos desafios.

Apesar dos esforços investidos pelo Governo nas infra-estruturas ambientais e na sensibilização do público para a necessidade de proteger o ambiente, estamos cientes de que os resultados alcançados não são ainda os desejáveis.

O consumo de recursos e a produção de resíduos têm registado um crescimento constante e acelerado, havendo dificuldades em responder a esta realidade de forma eficaz.

Se, por um lado, Macau está dependente dos recursos naturais do exterior e se, por outro, as infra-estruturas de tratamento de resíduos carecem de uma revisão no sentido de poderem responder às necessidades actuais da cidade, revela-se inadiável a implementação de novas estratégias de gestão ambiental.

No entanto, para que os objectivos possam ser cumpridos, é naturalmente imprescindível a cooperação de toda a população, bem como do tecido empresarial, pelo que continuará a ser feita uma aposta nos trabalhos de educação e sensibilização ambiental, tendo em vista a melhoria da qualidade de vida dos residentes.

Macau, acompanhando as metas nacionais e a tendência mundial, pretende também dar um passo em frente no compromisso com um desenvolvimento mais sustentável. Neste sentido, a protecção ambiental é uma das prioridades da acção governativa, pelo que serão envidados todos os esforços para que as políticas nesta área possam contribuir para a criação de bases sólidas para o futuro da RAEM.

Secretário para os Transportes e Obras Públicas,
Raimundo Arrais do Rosário

Prefácio

Acompanhando a mudança dos diversos tipos de actividade humana e das alterações climáticas em cada minuto e segundo, também o ambiente natural onde vivemos está a mudar. Neste sentido, só podemos planear com antecedência quando dominamos estas mudanças, definindo diversas medidas necessárias para atenuar as influências e consequências potenciais resultantes dos factores desfavoráveis do impacto ambiental.

Na verdade, para a implementação de medidas ambientais, necessita não só dos esforços do Governo da RAEM, mas também a participação activa dos diversos sectores da sociedade e de toda a população, trabalhando em conjunto para integrar hábitos mais ecológicos nos estilos de vida e para criar um ambiente verde e de baixo carbono em Macau, diminuindo as actividades humanas que provocam impactos negativos para o ambiente, com vista a contribuir, de forma mais eficiente, para os trabalhos da protecção ambiental.

A Direcção dos Serviços de Protecção Ambiental (DSPA), através da publicação do “Relatório do Estado do Ambiente de Macau”, tem vindo a possibilitar aos cidadãos conhecer o estado do ambiente de Macau, visando incentivar e sensibilizar o público a se preocupar e a participar nos trabalhos da protecção ambiental.

Depois de se ler este "Relatório do Estado do Ambiente de Macau 2014", pode notar-se que foi feita uma reforma neste relatório. Isto é, foi ajustada, no relatório, a forma de se exprimir os dados e as informações, o conteúdo ficou mais resumido, de forma a facilitar a sua leitura, e a forma electrónica permite aos cidadãos entender o essencial. Simultaneamente, alguns dos subindicadores também foram optimizados e reordenados. No futuro, vamos continuar a melhorar o conteúdo do relatório para o manter actualizado.

A partir deste relatório pode verificar-se que o ambiente atmosférico de Macau em 2014 melhorou em relação ao passado, especialmente a qualidade do ar e a redução da emissão de gases com efeito de estufa. Porém, a força motriz e a pressão resultantes constantemente do desenvolvimento social têm vindo a causar o aumento constante do consumo de água e da produção de resíduos. Em conclusão, o relatório apresenta algumas surpresas positivas e também alguns aspectos negativos do estado ambiental igualmente não esperados, o que desperta desde logo a nossa preocupação.

O Estado do Ambiente de Macau apresenta-se na nossa frente, o nosso ambiente carece da nossa protecção. Acreditamos que, com os esforços empenhados conjuntamente pelo Governo, por todos os sectores da comunidade e pela população, vamos avançar em conjunto com a visão de transformar “Macau, num centro de baixo carbono. Criar em conjunto uma vida ecológica”.

O Director da Direcção dos Serviços de Protecção Ambiental
Vai Hoi Jeong

1. Introdução

A qualidade ambiental de Macau passou a ser uma questão cada vez mais preocupante para os cidadãos, neste sentido, o Governo da RAEM elaborou o “Relatório do Estado do Ambiente de Macau” (abaixo designado por “Relatório”), através da sua publicação, bem como a avaliação e análise dos respectivos indicadores ambientais publica atempadamente uma série de dados e informações relacionados com o ambiente de Macau. O presente “Relatório” pretende mostrar aos cidadãos o estado ambiental de Macau e permitir aprofundar mais os seus conhecimentos sobre o estado e as tendências ambientais em Macau, bem como a preocupar-se e a participar nos trabalhos de protecção ambiental.

O presente “Relatório” é não só uma publicação que serve para a consulta de informações sobre o estado ambiental, mas é também um instrumento de análise de diversos dados ambientais, servindo igualmente como fundamento relevante de referência para a elaboração de políticas ambientais pelo Governo.

Com base nos 19 “Indicadores ambientais”¹ (sobretudo socioeconómicos, ambiente atmosférico, recursos hídricos, resíduos, protecção da natureza, poluição sonora, gestão ambiental), divididos num total de 82 subindicadores nos 7 aspectos ambientais de Macau, o “Relatório” procede à análise e avaliação do ambiente de Macau em 2014. O presente “Relatório” continuou a adoptar o modelo de indicadores ambientais estabelecido pela Agência Europeia do Ambiente (AEA), designada pela sigla “DPSIR”² (*Driving Force - Pressure - State - Impact - Response*) que, em português, traduz-se por: “Força Motriz - Pressão - Estado - Impacto - Resposta” (ver figura 1.1). Estes permitem efectuar uma classificação para os respectivos indicadores ambientais, de modo a demonstrar a relação entre os diversos factores ambientais. De acordo com o modelo referido, o desenvolvimento socioeconómico é considerado como a força motriz que exerce pressão sobre o ambiente, provocando alterações no estado do ambiente (como, por exemplo: as condições de vida saudável, o fornecimento de recursos e a biodiversidade). Estas alterações podem influenciar a saúde do ser humano, o ecossistema e o ambiente físico, fazendo com que a sociedade tenha de tomar medidas para se adaptar e responder às alterações, tais como: Força Motriz, Pressão, alterações de Estado e Impacto Ambiental.

¹ Os “Indicadores Ambientais” são um instrumento importante para a análise e avaliação eficaz da qualidade ambiental numa região ou país, e são adoptados pela maior parte dos países.

² “Indicadores ambientais: Classificação e Situação Geral”, Relatório Técnico n.º 25, Agência Europeia do Ambiente, 1999.

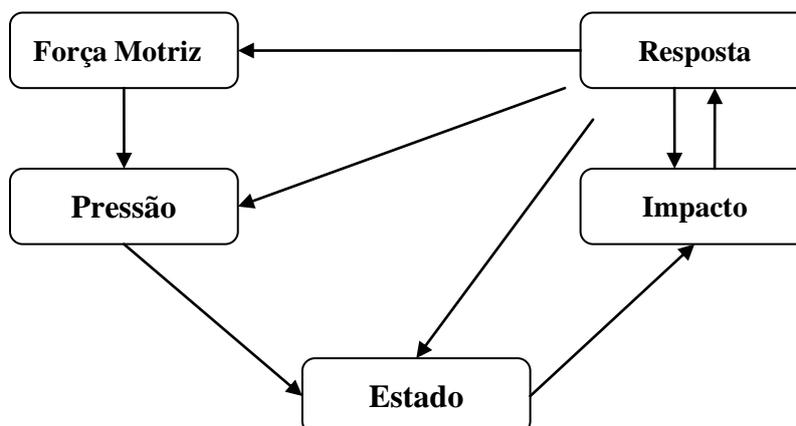


Figura 1.1 Modelo de indicadores ambientais “DPSIR”

Indicadores utilizados neste capítulo para análise do estado ambiental	
●	Evolução Socioeconómica e Ambiental de Macau

1.1 Evolução Socioeconómica e Ambiental de Macau

Modelo DPSIR

D	Força Motriz ✓	P	Pressão ✓	S	Estado	I	Impacto	R	Resposta
----------	-----------------------	----------	------------------	----------	--------	----------	---------	----------	----------

É inevitável que o desenvolvimento socioeconómico seja sempre acompanhado do aumento do consumo de recursos, e provoque mesmo até o agravamento da poluição ambiental, sendo a Força Motriz que têm exercido diversas pressões no ambiente.

Pelo que, é importante conhecer o desenvolvimento socioeconómico e as alterações ambientais. O ano de 1999 é utilizado como referência nos indicadores socioeconómicos e ambientais de Macau, para a análise dos seguintes 10 subindicadores: a população final do ano, densidade populacional, número de turistas, intensidade turística, PIB, área territorial, consumo de electricidade, volume de água facturada, volume de resíduos transportados para tratamento na CIRS e as Estimativas das Emissões de Gases com Efeito de Estufa.

As alterações de cada subindicador são apresentadas nas figuras 1.2, 1.3 e na tabela 1.1. Em 2014, a a população final do ano, o número de turistas, o PIB, o consumo de electricidade, o volume de água facturad e os volume de resíduos transportados para tratamento na CIRS registam um aumento contínuo; a densidade populacional aumenta cada vez mais e os indicadores de

emissões de gases com efeito de estufa apresentam tendências decrescentes. Tendo em conta as obras de aterro na Zona dos Novos Aterros que ainda estão em curso, não se registaram alterações em 2014 em relação à área territorial.

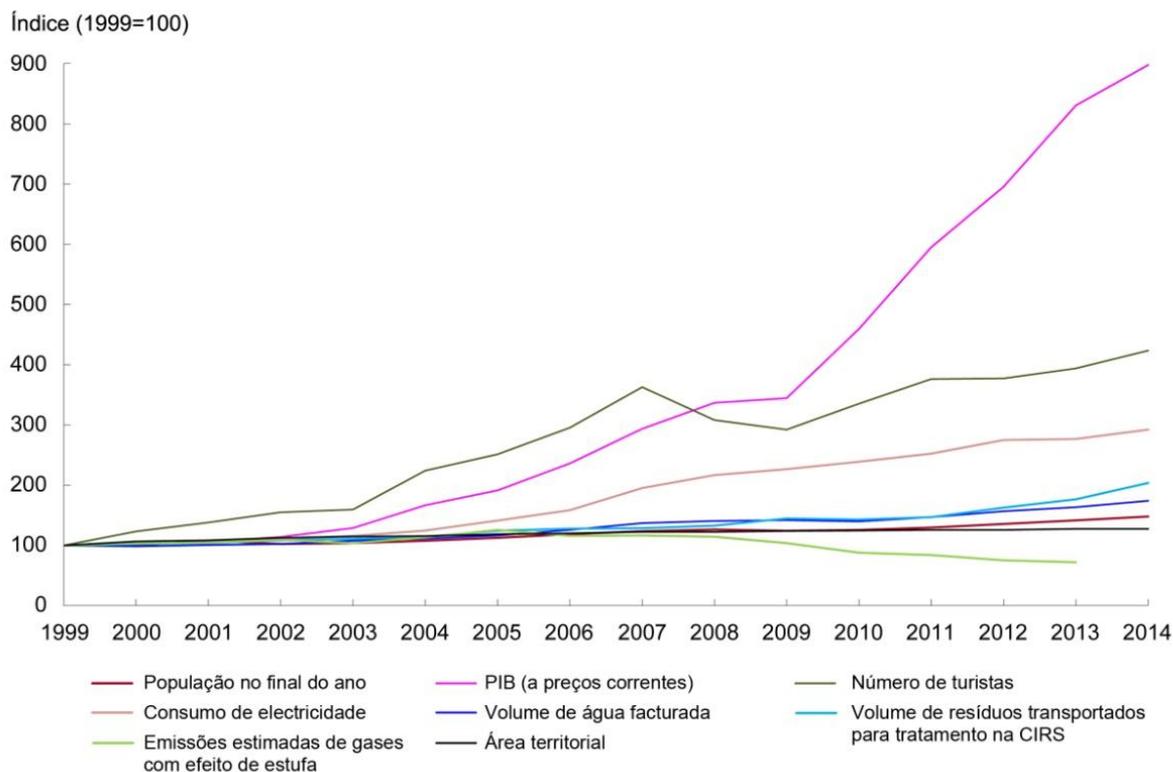


Figura 1.2 Evolução das variáveis socioeconómicas e ambientais em Macau

(Fonte: DSEC, DSPA, 2015)

O desenvolvimento sustentável enfatiza que, à medida que se desenvolve, a sociedade deve procurar reduzir o consumo de recursos e o impacto sobre o ambiente. Portanto, no caminho para o desenvolvimento sustentável, quando os indicadores socioeconómicos apresentam uma tendência crescente de desenvolvimento positivo, os indicadores do ambiente e dos recursos devem apresentar uma tendência decrescente, ou seja, a sua evolução deve ser menor do que o crescimento dos indicadores socioeconómicos.

Comparando as alterações dos respectivos indicadores verificados em Macau e de acordo com a sua tendência, o crescimento do PIB em 2014 registou apenas um aumento de um dígito, de 8,1% em relação aos 20% registados em 2013, verificando-se situação semelhante aos indicadores socioeconómicos, tais como a população no final do ano e o número de turistas e com os indicadores ambientais e de recursos, tais como o consumo de electricidade e volume de água facturada, que também registaram um aumento de um dígito. Contudo, os volume de resíduos transportados para tratamento na CIRS aumentaram 15,3% em 2014, registando um crescimento de dois dígitos, o que é preocupante.

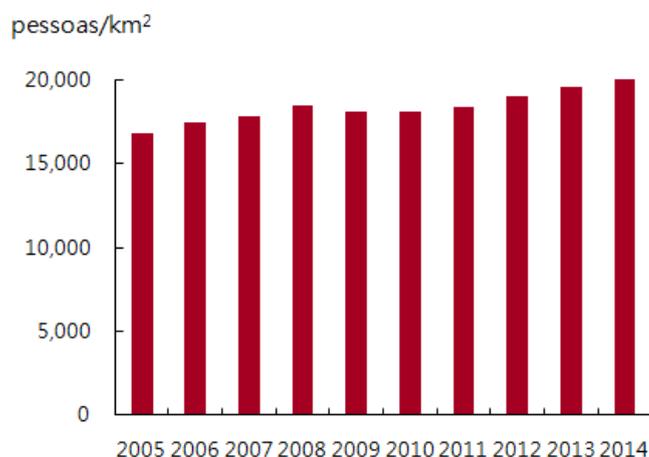


Figura 1.3 Densidade populacional

(Fonte: DSEC, 2015)

Tabela 1.1 Valores e variação da população no final do ano, densidade populacional, número de turistas, PIB (a preços correntes), área territorial, consumo de electricidade, volume de água facturada e volume de resíduos transportados para tratamento na CIRS, entre 2013 e 2014

	2013	2014	Variação
Indicadores Socioeconómicos			
População no final do ano (milhares de pessoas)	607,5	636,2	+4,7%
Densidade populacional	19.535	20.518	+5,0%
Número de turistas (pessoas)	29.324.822	31.525.632	+7,5%
PIB (a preços correntes) (milhões de patacas)	409.959 ¹	443.298	+8,1%
Indicadores Ambientais			
Área territorial (km ²)	30,3	30,3	—
Consumo de electricidade (milhões de kWh)	4.232 ²	4.469	+5,6%
Consumo de água facturada (milhares de m ³)	78.447	83.486	+6,4%
Resíduos transportados para tratamento na CIRS (t)	396.738	457.420	+15,3%

Notas: (1) ¹ Valores revistos do “PIB no quarto trimestre de 2014”.

(2) ² Valores revistos das “Estatísticas da Energia no quarto trimestre de 2014”.

(Fonte: DSEC, DSPA, 2015)

Com o desenvolvimento e posicionamento de Macau como um destino mundial de turismo e lazer, o número de turistas em Macau em 2014 atingiu 31,53 milhões pessoas, correspondendo a um aumento de 7,5 % em relação ao ano de 2013. Enquanto o desenvolvimento do sector de turismo contribui muito para o resultado económico local e para criar emprego tem, em certa medida, exercido também pressão nas infra-estruturas e nos serviços públicos de Macau. Portanto, no “Relatório”, foram analisados o número de turistas (ver figura 1.2) e a evolução da intensidade turística³. A figura 1.4 mostra-nos que a intensidade turística em 2014 diminuiu em relação a 2013 devido principalmente ao crescimento muito ligeiro do número de noites de permanência dos turistas, verificando-se apenas um aumento de 0,4% e mantendo-se o tempo médio de permanência em 1,4 noites, sendo o crescimento da população superior a 4%, pelo que, em comparação com as regiões vizinhas (ver tabela 1.2) a intensidade turística de Macau apresenta um nível mais elevado.

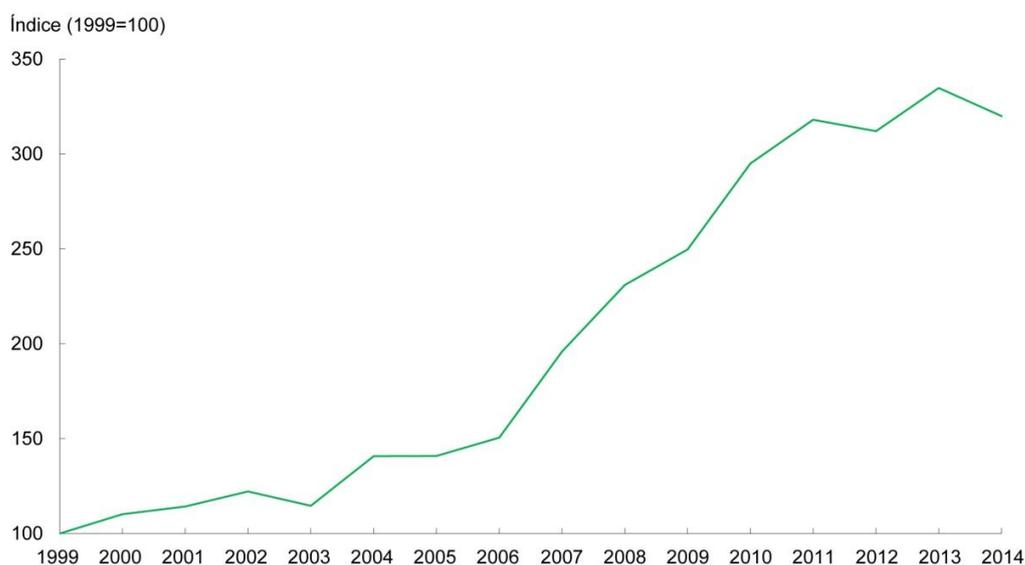


Figura 1.4 Intensidade turística

(Fonte: DST, DSEC, 2015)

Tabela 1.2 Conhecimento Ambiental

Intensidade turística e densidade populacional em 2014

Cidade /Região	Intensidade turística	Fonte	Densidade populacional (pessoas/km ²)	Fonte
Macau	24,1	Direcção dos Serviços de Turismo, Direcção dos Serviços de Estatística e Censos	20.518	Direcção dos Serviços de Estatística e Censos

³ A intensidade turística de Macau refere-se ao rácio entre o número de noites de permanência dos turistas, no ano em análise, e a população residente na cidade, em meados desse mesmo ano.

Hong Kong	12,7	<i>Hong Kong Tourism Board</i>	6.690	<i>Hong Kong Fact Sheet</i>
Singapura	9,8	<i>Yearbook of Statistics Singapore, 2015</i>	7.615	<i>The Singapore Department of Statistics</i>

Através da análise da evolução dos indicadores socioeconómicos e ambientais, a tendência da evolução dos respectivos subindicadores é a seguinte:



= Melhor



= Estacionário



= Pior

Descrição Temática	D	P	S	I	R	Tendência ⁴
Evolução Socioeconómica e Ambiental de Macau	✓	✓				
<ul style="list-style-type: none"> ➤ População no final do ano ➤ Densidade populacional ➤ Número de turistas ➤ Intensidade turística ➤ PIB (a preços correntes) ➤ Área territorial ➤ Consumo de electricidade ➤ Volume de água facturada ➤ Resíduos transportados para tratamento na CIRS ➤ Emissões estimadas de gases com efeito de estufa 						
D: Força Motriz, P: Pressão, S: Estado, I: Impacto, R: Resposta						

A partir da análise dos resultados mencionados verifica-se que, para além do aumento dos volume de resíduos transportados para tratamento na CIRS, o aumento registado nos indicadores do impacto ambiental e do consumo de recursos de Macau é semelhante ao dos indicadores socioeconómicos, revelando que, em 2014, a ecoeficiência em Macau é baixa em determinadas áreas e que o ambiente está a enfrentar pressões crescentes, sendo necessário empenhar mais esforços para o desenvolvimento sustentável.

⁴ A tendência dos subindicadores é obtida através da avaliação da evolução dos valores dos subindicadores, durante os anos de 2013 e 2014, no aspecto da protecção ambiental.

2. Ambiente Atmosférico

A qualidade do ambiente atmosférico e o impacto causado pela mudança do clima estão intimamente ligados com o ambiente ecológico e a saúde do ser humano, sendo a vanguarda das questões quentes globais, e melhorar a qualidade do ar tem sido uma das acções focadas na implementação de políticas do ambiente, traçadas nas Linhas de Acção Governativa do Governo da RAEM, nos últimos anos.

De acordo com as Nações Unidas são provocadas prematuramente os milhões de mortes por ano devido à poluição do ar do interior e do exterior. As mudanças climáticas, além de levarem à ocorrência frequente de más condições meteorológicas extremas, são também uma ameaça para a segurança alimentar mundial e a biodiversidade. Uma vez que o ambiente atmosférico está intimamente ligado, Macau não pode ficar imune. Para esse efeito, para além de se continuar a melhorar a qualidade do ar, também se deve fortalecer a cooperação regional e a prevenção e tratamento conjuntos, defendendo, em conjunto, o ambiente atmosférico, a fim de salvaguardar a saúde dos cidadãos.

Indicadores utilizados neste capítulo para análise do estado ambiental

- Qualidade do Ar
- Emissões dos Poluentes Atmosféricos
- Emissões de Gases com Efeito de Estufa (GEE)
- Ecoeficiência do Sector Energético
- Ecoeficiência do Sector dos Transportes

2.1 Qualidade do ar

Modelo DPSIR

D	Força Motriz	P	Pressão	S	Estado ✓	I	Impacto	R	Resposta
---	--------------	---	---------	---	----------	---	---------	---	----------

O Indicador de qualidade do ar é calculado de acordo com diferentes magnitudes das concentrações de poluentes atmosféricos. Na tabela 2.1 é indicado o Índice de qualidade do ar de Macau, actualizado em 2012 pela Direcção dos Serviços Meteorológicos e Geofísicos. Actualmente, existem em Macau 5 estações de monitorização automática da qualidade do ar, incluindo: Estação da Calçada do Poço (com referência à berma da rua), Estação da Subestação de Macau Norte (com referência à zona de alta densidade habitacional de Macau), Estação da Taipa Grande (com referência ao ambiente na Taipa), Estação da Cidade da Taipa (com referência à zona de alta densidade habitacional da Taipa) e Estação do Parque Industrial da Concórdia (com referência ao

ambiente em Coloane). Não foi efectuada, na análise seguinte, a comparação sobre os dados verificados na Estação do Parque Industrial da Concórdia, porque o número de dias de monitorização não equivale a meio ano.

Na tabela 2.2, é indicado o número total de dias em que se verificou a qualidade do ar através das estações de monitorização automática da qualidade do ar. E na figura 2.1 é indicada a proporção da percentagem da qualidade do ar verificada nas estações de monitorização. Pode dizer-se em termos gerais que, em 2014, a percentagem do número de dias em que a qualidade do ar se apresentou “Bom” e “Moderado” na Estação da Calçada do Poço foi relativamente mais baixa do que nas outras Estações, em que a percentagem do número de dias com a qualidade do ar “Bom” e “Moderado” atingiu mais de 90%. Em 2014, o número de dias “Insalubre” e “Muito insalubre” nas diversas estações foi inferior ao registado em 2013, apenas um dia “Muito insalubre” na Estação da Calçada do Poço. Ao mesmo tempo, não foi registado em 2014 qualquer dia em que a qualidade do ar foi “Perigoso” e “Muito perigoso”.

Tabela 2.1 Índice da qualidade do ar de Macau (utilizado desde 2 de Julho de 2012)

	Partículas inaláveis em suspensão com diâmetro inferior a 10 microns (PM ₁₀)	Partículas inaláveis finas em suspensão com diâmetro inferior a 2,5 microns (PM _{2,5})	Dióxido de enxofre (SO ₂)	Dióxido de azoto (NO ₂)	Ozono (O ₃)	Monóxido de carbono (CO)
	(µg/m ³)					(mg/m ³)
Índice	Média de 24 horas			Média de 1 hora *	Média de 8 horas *	
0	0	0	0	0	0	0
50	100	35	40	100	80	5
100	150	75	125	200	160	10
200	350	150	660	750	350	17
300	420	250	1.300	1.500	600	34
400	500	350	1.700	2.000	800	46
500	600	500	2.120	2.500	1,000	57

Nota: * Toma-se o valor mais elevado no período de 24 horas.

(Fonte: SMG, 2015)

Tabela 2.2 Número total de dias em que se verificou a qualidade do ar através das estações de monitorização da qualidade do ar, entre 2013 e 2014

(Unidade: dias)	2013	2014
Estação da Calçada do Poço (berma da rua)	361 ¹	365
Estação da Subestação de Macau Norte (zona de alta densidade habitacional de Macau)	365 ¹	365
Estação da Taipa Grande (ambiental na Taipa)	364 ¹	364
Estação da Cidade da Taipa (zona de alta densidade habitacional da Taipa)	187	359
Estação do Parque Industrial da Concórdia (ambiental em Coloane)	365 ¹	161

Notas: (1) ¹ Dados rectificadados, de acordo com o “Relatório Síntese da Qualidade do Ar de Macau de 2014”.

(2) A Estação da Cidade da Taipa, localizada actualmente no Parque Central da Taipa, recomeçou a divulgar dados ao público desde 26 de Junho de 2013.

(3) Estação do Parque Industrial da Concórdia: falta de dados desde de Junho de 2014.

(Fonte: SMG, “Relatório Síntese da Qualidade do Ar de Macau de 2014”, publicado em 2015)

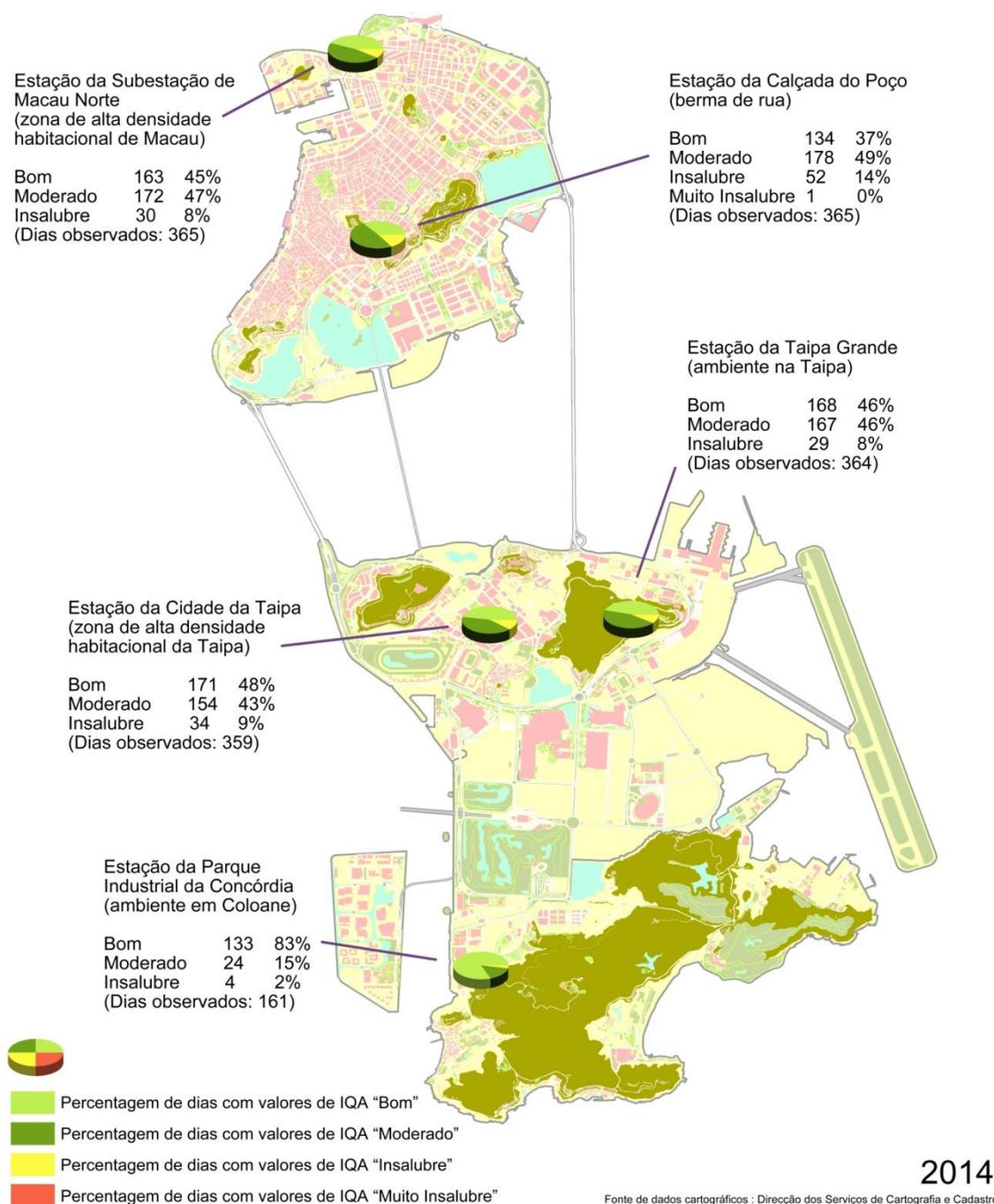
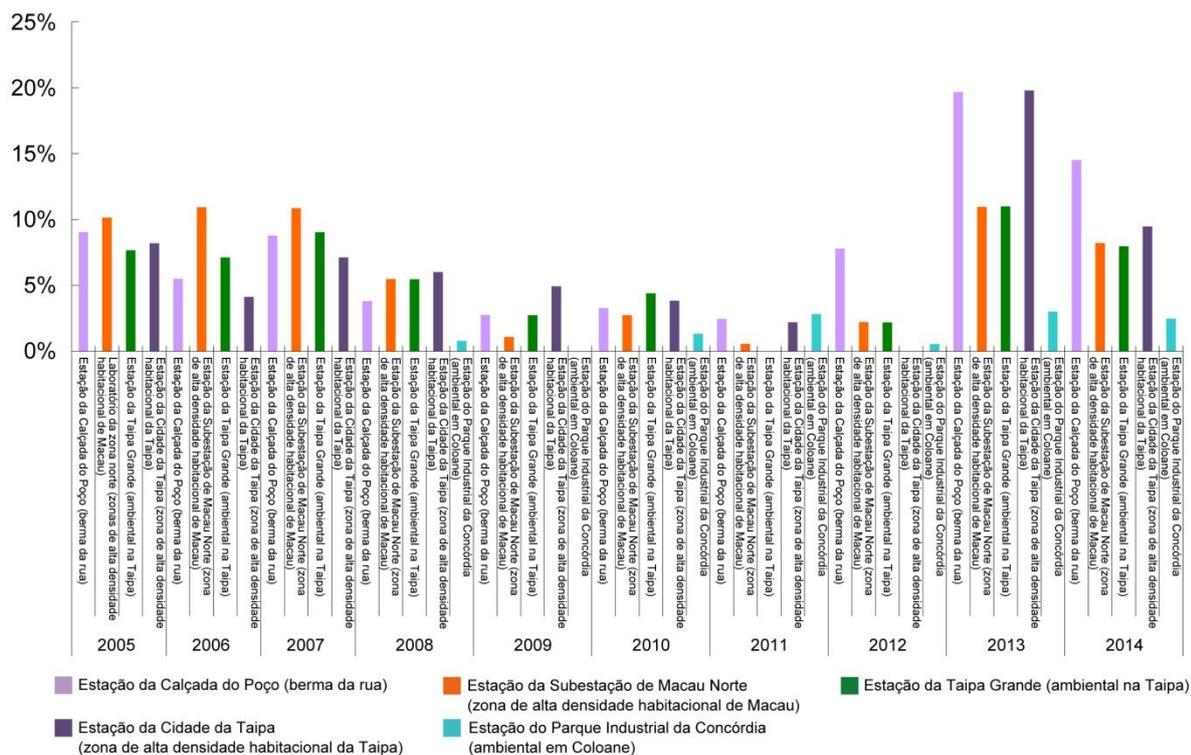


Figura 2.1 Percentagem de qualidade do ar registada nas estações de monitorização em 2014
(Fonte: SMG, "Relatório Síntese da Qualidade do Ar de Macau de 2014", publicado em 2015)

A figura 2.2 mostra a evolução da qualidade do ar de Macau ao longo dos anos. A tabela 2.3 apresenta o número de dias dos diferentes níveis da qualidade do ar registados nas estações de monitorização da qualidade do ar de 2013 a 2014 e suas diferenças. O nível da qualidade do ar registado nas estações de monitorização em 2014 tem vindo a melhorar em relação a 2013. No entanto, o nível da qualidade do ar é ainda alto comparando com o dos últimos anos, devido ao número de dias em que o valor de concentração média diária de PM_{2,5} verificado nas estações

ultrapassou os valores padrão, sendo superior aos anteriormente registados. Comparando com 2013, o número de dias em que o valor de concentração de PM_{2,5} ultrapassou os valores padrão diminuiu em 2014.



Nota: (1) De acordo com o “Relatório Síntese da Qualidade do Ar de Macau de 2014”, os cálculos foram efectuados ao abrigo dos novos indicadores publicados em 2 de Julho de 2012.

Figura 2.2 A Percentagem do nível de qualidade do ar que não atingiu a “Bom” e “Moderado” registado nas estações de monitorização em 2014, ao longo dos anos. (Fonte: SMG, “Relatório Síntese da Qualidade do Ar de Macau de 2014”, publicado em 2015)

Tabela 2.3 Número dos dias e as variações de diferentes níveis da qualidade do ar registados nas estações de monitorização da qualidade do ar em 2013 a 2014 e suas diferenças

(Unidade: dias)	Bom			Moderado		
	2013 ¹	2014	Diferenças	2013 ¹	2014	Diferenças
Estação da Calçada do Poço (berma da rua)	117	134	+17	173	178	+5
Estação da Subestação de Macau Norte (zona de alta densidade habitacional de Macau)	194	163	-31	131	172	+41

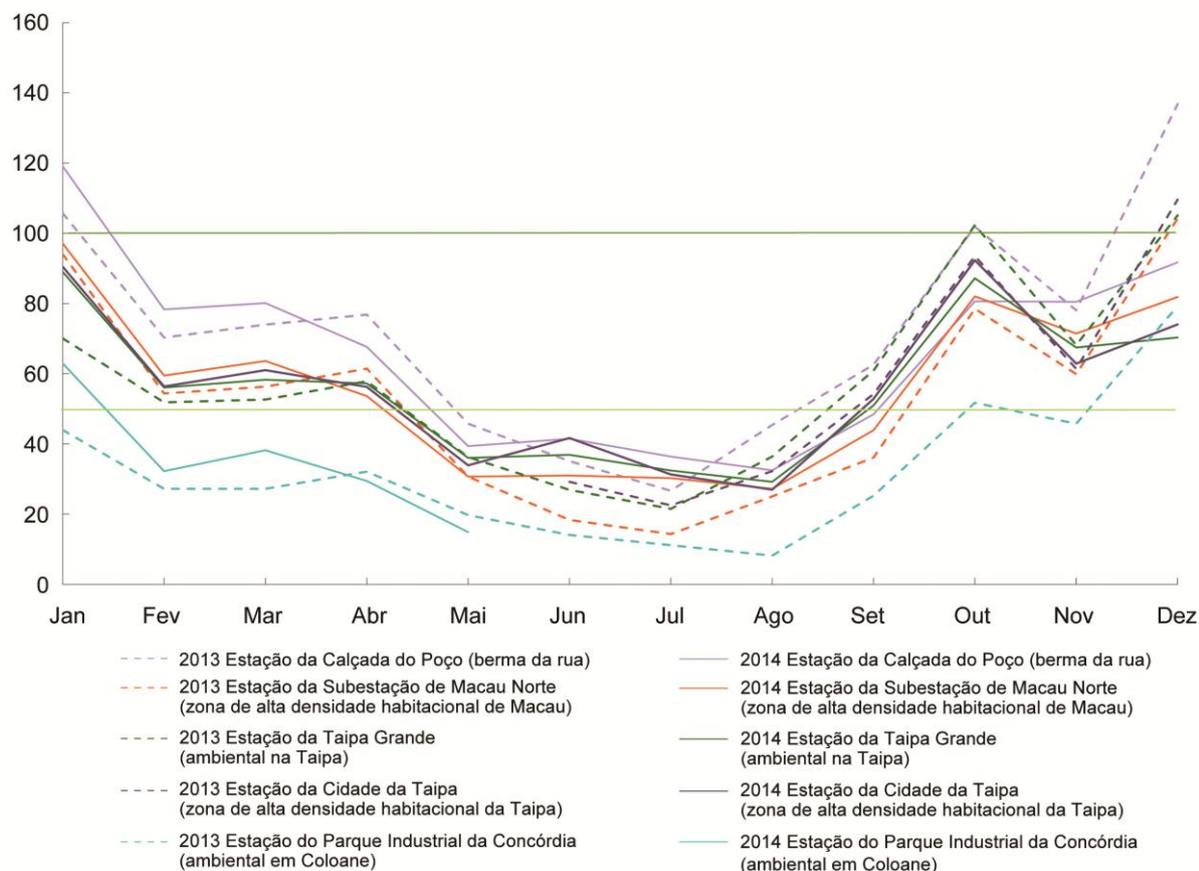
Estação da Taipa Grande (ambiente na Taipa)	177	168	-9	147	167	+20
Estação da Cidade da Taipa (zona de alta densidade habitacional da Taipa)	89	171	nota ²	61	154	nota ²
Estação do Parque Industrial da Concórdia (ambiente em Coloane)	293	133	nota ²	61	24	nota ²
(Unidade: dias)	Insoluble			Muito Insoluble		
	2013	2014	Diferença	2013	2014	Diferença
Estação da Calçada do Poço (berma da rua)	65 ¹	52	-13	6	1	-5
Estação da Subestação de Macau Norte (zona de alta densidade habitacional de Macau)	40	30	-10	0	0	0
Estação da Taipa Grande (ambiente na Taipa)	40 ¹	29	-11	0	0	0
Estação da Cidade da Taipa (zona de alta densidade habitacional da Taipa)	37 ¹	34	nota ²	0	0	nota ²
Estação do Parque Industrial da Concórdia (ambiente em Coloane)	11	4	nota ²	0	0	nota ²

Notas: (1) ¹ Dados rectificadados, de acordo com o “Relatório Síntese da Qualidade do Ar de Macau de 2014”.

(2) ² Considerando a sua comparabilidade, assim não foi calculada a sua diferença devido à falta de dados em alguns dias.

(Fonte: SMG – “Relatório Síntese da Qualidade do Ar de Macau de 2014”, publicado em 2015)

A figura 2.3 mostra a evolução dos valores médios mensais do índice de qualidade do ar de Macau. Devido às condições meteorológicas, a qualidade do ar de Macau, normalmente, é melhor no Verão do que no Inverno. Desde Maio até Agosto de 2014, o índice de qualidade do ar verificado nas estações de monitorização de Macau foi inferior a 50, enquanto, nos restantes meses, os valores médios mensais do índice de qualidade do ar nas estações de monitorização oscilam entre 50 e 100, com excepção da Estação da Calçada do Poço, em que Janeiro de 2014 ultrapassaram os 100.



Notas: (1) A Estação da Cidade da Taipa recomeçou a divulgar dados ao público desde 26 de Junho de 2013.

(2) Falta de dados na Estação do Parque Industrial da Concórdia, desde de Junho de 2014.

Figura 2.3 As alterações dos valores médios mensais do índice de qualidade do ar em 2014

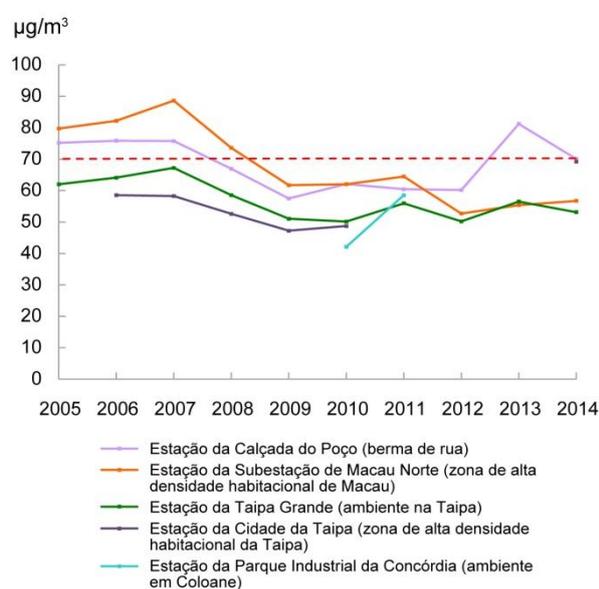
(Fonte: SMG, 2015)

A figura 2.4 mostra a tendência das alterações dos valores médios anuais da concentração de diferentes tipos de poluentes atmosféricos ao longo dos anos. De acordo com a tabela 2.4, o valor de concentração média anual de PM_{10} verificado em 2014 nas estações, não ultrapassou os valores padrão. Contudo, o valor de concentração média anual de $PM_{2,5}$ e NO_2 verificado em algumas estações, ultrapassou os valores padrão. Uma vez que não foi estabelecido o padrão do valor de concentração média anual para outros tipos de poluentes atmosféricos não foram efectuadas as respectivas comparações.

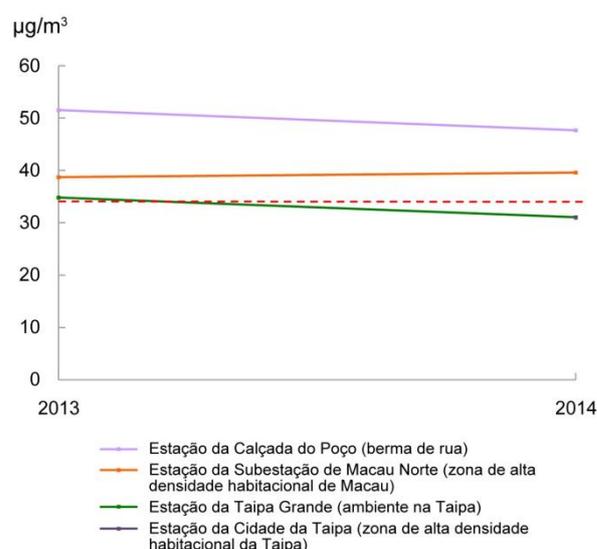
No que diz respeito à situação do PM_{10} e $PM_{2,5}$, com a excepção da Estação da Subestação de Macau Norte (zona de elevada densidade habitacional de Macau), os valores médios anuais registados noutras Estações baixaram em 2014, comparados com 2013. Entretanto, os valores de concentração média anual de NO_2 e SO_2 , aumentaram, especialmente, a Estação da Subestação de Macau Norte teve um aumento mais visível, devido provavelmente às obras realizadas nas zonas perto desta Estação.

Em geral, os valores de concentração média anual de SO₂ têm vindo a registar uma tendência de diminuição na última década, enquanto os valores de concentração média anual de O₃ e CO voltaram a aumentar, e os valores de concentração média anual de PM₁₀, PM_{2,5} e NO₂ mantêm o mesmo nível dos anos anteriores. Simultaneamente, é de salientar que nos últimos dois anos, os valores de concentração média anual de diversos tipos de poluentes ambientais detectados na Estação da Subestação de Macau Norte têm aumentado. E o número de dias em que a qualidade do ar passou de “Bom” para “Moderado” também aumentou.

Partículas inaláveis em suspensão com diâmetro inferior a 10 microns (PM₁₀)



Partículas inaláveis finas em suspensão com diâmetro inferior a 2,5 microns (PM_{2,5})



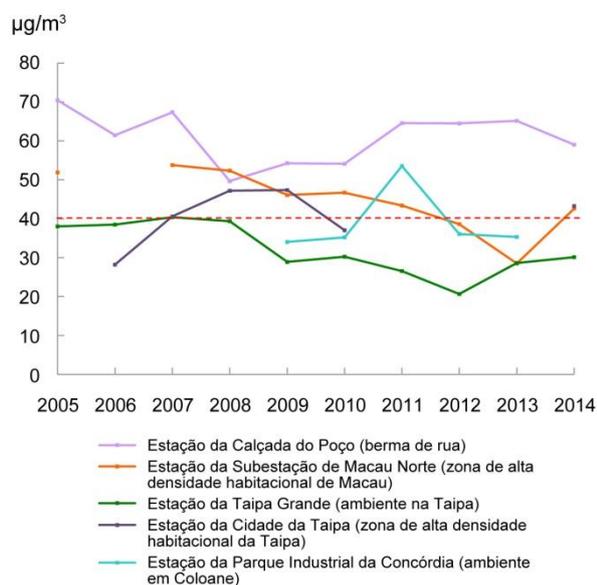
Notas :

- (1) A Estação do Parque Industrial da Concórdia entrou em funcionamento a partir de 2008.
- (2) De acordo com o “Relatório Síntese da Qualidade do Ar de Macau de 2014”, não foi apresentado o valor de concentração média anual, devido à falta de dados válidos na Estação da Cidade da Taipa em 2005 e de 2011 a 2013, bem como na Estação do Parque Industrial da Concórdia, em 2008, 2009 e de 2012 a 2014.
- (3) A linha pontilhada vermelha representa o valor padrão de concentração média anual de 70µg/m³.

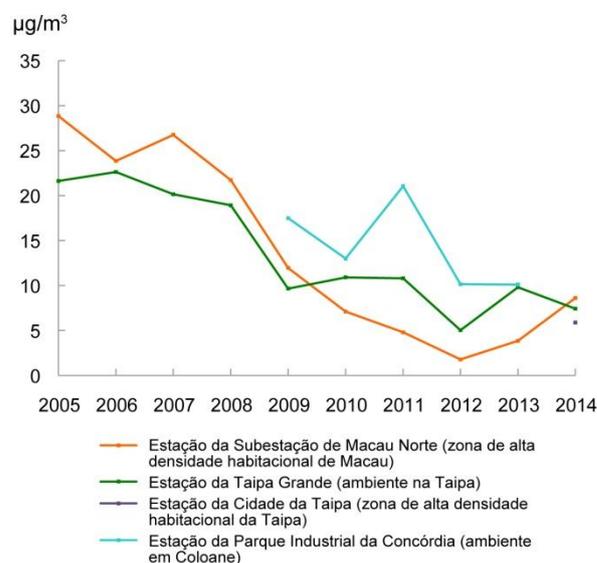
Notas:

- (1) As partículas inaláveis finas de diâmetro inferior a 2,5 microns (PM_{2,5}) começaram a ser divulgadas em 2 de Julho de 2012.
- (2) A Estação da Cidade da Taipa começou a monitorizar as PM_{2,5} desde 2013.
- (3) De acordo com o “Relatório Síntese da Qualidade do Ar de Macau de 2014”, não foi apresentado o valor de concentração média anual devido à falta de dados válidos na Estação da Calçada do Poço, na Estação da Subestação de Macau Norte, e na Estação da Taipa Grande, em 2012, bem como na Estação da Cidade da Taipa, em 2013.
- (4) A linha pontilhada vermelha representa o valor padrão de concentração média anual de 35µg/m³.

Dióxido de azoto (NO₂)



Dióxido de enxofre (SO₂)

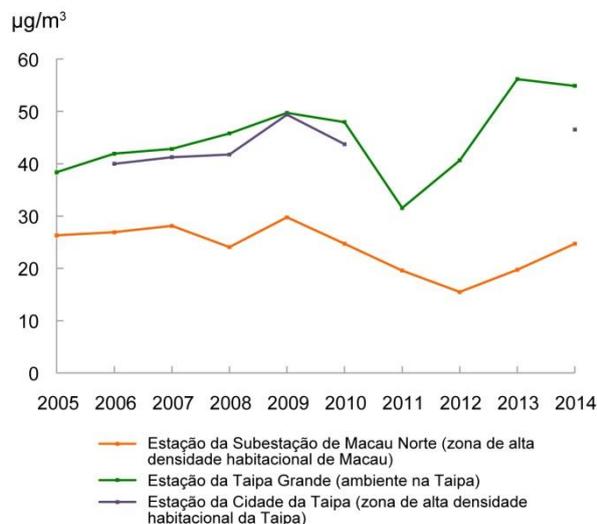
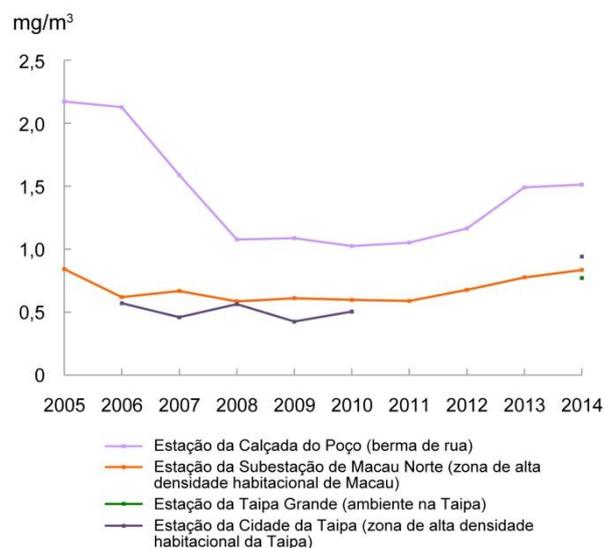


Notas:

- (1) A Estação do Parque Industrial da Concórdia entrou em funcionamento a partir de 2008.
- (2) De acordo com o “Relatório Síntese da Qualidade do Ar de Macau de 2014”, não foi apresentado o valor de concentração média anual devido à falta de dados válidos na Estação da Subestação de Macau Norte em 2006, e na Estação da Cidade da Taipa em 2005 e de 2011 a 2013, bem como na Estação do Parque Industrial da Concórdia, em 2008 e 2014.
- (3) A linha pontuada vermelha representa o valor padrão de concentração média anual de 40µg/m³.

Notas:

- (1) A Estação da Cidade da Taipa começou a efectuar monitorização de SO₂ em 2013
- (2) A Estação do Parque Industrial da Concórdia entrou em funcionamento a partir de 2008.
- (3) De acordo com o Relatório Síntese da Qualidade do Ar de Macau de 2014, não foi apresentado o valor de concentração média anual, devido à falta de dados válidos na Estação da Cidade da Taipa em 2013, bem como na Estação do Parque Industrial da Concórdia, em 2008 e 2014.
- (4) Não foi apresentado o valor padrão de concentração média anual.

Ozono (O₃)**Monóxido de carbono (CO)**

Notas:

- (1) De acordo com o Relatório Síntese da Qualidade do Ar de Macau de 2014, não foi apresentado o valor de concentração média anual, devido à falta de dados válidos na Estação da Cidade da Taipa em 2005, 2011 a 2013.
- (2) Não foi apresentado o valor padrão de concentração média anual.

Notas:

- (1) A Estação da Taipa Grande começou a efectuar monitorização de CO em 2013
- (2) De acordo com o Relatório Síntese da Qualidade do Ar de Macau de 2014, não foi apresentado o valor de concentração média anual, devido à falta de dados válidos na Estação da Taipa Grande em 2013, bem como na Estação da Cidade da Taipa em 2005, 2011 a 2013.
- (3) Não foi apresentado o valor padrão de concentração média anual.

Figura 2.4 Valor padrão de concentração média de poluentes atmosféricos nos respectivos anos

(Fonte: SMG, 2015)

Tabela 2.4 Valores médios anuais da concentração de poluentes atmosféricos em todas as estações de monitorização da qualidade do ar, entre 2013 e 2014

- Partículas inaláveis em suspensão com diâmetro inferior a 10 microns (PM₁₀)

Valor padrão de concentração média anual: 70µg/m ³ (Unidade: µg/m ³)	2013	2014	Variação
Estação da Calçada do Poço (berma da rua)	81,2 ^r	70,0	-13,8%
Estação da Subestação de Macau Norte (zona de alta densidade habitacional de Macau)	55,4	56,7	+2,3%
Estação da Taipa Grande (ambiental na Taipa)	56,5	53,1	-6,0%

Estação da Cidade da Taipa (zona de alta densidade habitacional da Taipa)	nota ¹	69,2	nota ²
Estação do Parque Industrial da Concórdia (ambiental em Coloane)	nota ¹	nota ¹	nota ²

- Partículas inaláveis finas em suspensão com diâmetro inferior a 2,5 microns (PM_{2,5})

Valor padrão de concentração média anual: 35µg/m ³ (Unidade: µg/m ³)	2013	2014	Variação
Estação da Calçada do Poço (berma da rua)	51,5 ^r	47,6	-7,6%
Estação da Subestação de Macau Norte (zona de alta densidade habitacional de Macau)	38,7 ^r	39,6	+2,3%
Estação da Taipa Grande (ambiental na Taipa)	34,8 ^r	31,0	-10,9%
Estação da Cidade da Taipa (zona de alta densidade habitacional da Taipa)	nota ¹	31,0	nota ²

- Dióxido de azoto (NO₂)

Valor padrão de concentração média anual: 40µg/m ³ (Unidade: µg/m ³)	2013	2014	Variação
Estação da Calçada do Poço (berma da rua)	65,2 ^r	59,0	-9,5%
Estação da Subestação de Macau Norte (zona de alta densidade habitacional de Macau)	28,5	42,6	+49,5%
Estação da Taipa Grande (ambiental na Taipa)	28,6	30,1	+5,2%
Estação da Cidade da Taipa (zona de alta densidade habitacional da Taipa)	nota ¹	43,2	nota ²
Estação do Parque Industrial da Concórdia (ambiental em Coloane)	35,3 ^r	nota ¹	nota ²

- Dióxido de enxofre (SO₂)

Não foi fixado o valor padrão de concentração média anual (Unidade: µg/m ³)	2013	2014	Variação
Estação da Subestação de Macau Norte (zona de alta densidade habitacional de Macau)	3,8	8,6	+126,3%
Estação da Taipa Grande (ambiental na Taipa)	9,8	7,4	-24,5%
Estação da Cidade da Taipa (zona de alta densidade habitacional da Taipa)	nota ¹	5,9	nota ²
Estação do Parque Industrial da Concórdia (ambiental em Coloane)	10,1 ^r	nota ¹	nota ²

- Ozono (O₃)

Não foi fixado o valor padrão de concentração média anual (Unidade: µg/m ³)	2013	2014	Varição
Estação da Subestação de Macau Norte (zona de alta densidade habitacional de Macau)	19,7	24,7	+25,4%
Estação da Taipa Grande (ambiental na Taipa)	56,2 ^r	54,9	-2,3%
Estação da Cidade da Taipa (zona de alta densidade habitacional da Taipa)	nota ¹	46,5	nota ²

- Monóxido de Carbono (CO)

Não foi fixado o valor padrão de concentração média anual (Unidade: mg/m ³)	2013	2014	Varição
Estação da Calçada do Poço (berma da rua)	1,49 ^r	1,51	+1,3%
Estação da Subestação de Macau Norte (zona de alta densidade habitacional de Macau)	0,78	0,84	+7,7%
Estação da Taipa Grande (ambiental da Taipa)	nota ¹	0,77	nota ²
Estação da Cidade da Taipa (zona de alta densidade habitacional da Taipa)	nota ¹	0,94	nota ²

Notas: (1)¹ De acordo com o “Relatório Síntese da Qualidade do Ar de Macau de 2014”, não foi apresentado o valor de concentração média anual devido à falta de dados válidos.

(2)² Considerando a sua comparabilidade, assim não foi calculada a sua Varição devido à falta de dados.

(3)^r Dados rectificadoss.

(Fonte: SMG, 2015)

A poluição atmosférica é de uma questão entre as regiões. Com o objectivo de melhorar de forma permanente a qualidade do ar na Região do Delta do Rio das Pérolas, os Governos de Guangdong, Hong Kong e Macau celebraram em 3 de Setembro de 2014 o “Protocolo de Cooperação no Âmbito da Prevenção e Tratamento Conjuntos contra a Poluição Atmosférica nas Regiões de Guangdong, Hong Kong e Macau”. A Estação de monitorização da Taipa Grande de Macau aderiu formalmente à Rede de monitorização da qualidade do ar da Região do Delta do Rio das Pérolas¹, de modo a prestar aos cidadãos de Guangdong, Hong Kong e Macau as informações mais detalhadas sobre a qualidade do ar em tempo real, bem como para fornecer uma base científica para a tomada de decisão por parte dos três Governos, sendo fomentada a cooperação na prevenção e tratamento conjuntos para combater a poluição atmosférica nestas regiões.

¹ Para conhecer mais sobre a evolução da qualidade do ar regional, os cidadãos podem consultar a Plataforma para Divulgação de Situações Efectivas da Qualidade do Ar Regional de Guangdong, Hong Kong e Macau através do seguinte website: <http://113.108.142.147:20047>, ou dos websites da DSPA e da SMG (www.dspa.gov.mo e www.smg.gov.mo).

2.2 Emissões dos Poluentes Atmosféricos

Modelo DPSIR

D	Força Motriz	P	Pressão ✓	S	Estado	I	Impacto	R	Resposta
---	--------------	---	-----------	---	--------	---	---------	---	----------

Os poluentes atmosféricos de Macau são, principalmente: monóxido de carbono (CO), óxidos de enxofre (SO_x), óxidos de azoto (NO_x), amónia (NH₃), compostos orgânicos voláteis não metânicos (COVNM), partículas totais em suspensão (PTS), partículas inaláveis em suspensão com diâmetro inferior a 10 microns (PM₁₀) e chumbo (Pb), entre outros.

Para estabelecer uma lista de trabalhos sobre as emissões de poluentes atmosféricos e emissões de Gases com Efeito de Estufa (GEE) foi efectuada uma avaliação sobre as emissões estimadas de poluentes atmosféricos e de Gases com Efeito de Estufa dos anos anteriores, bem como foi avaliada a tendência das mudanças de diversos tipos de emissões de fontes de poluição atmosférica, através da recolha de dados e da respectiva análise. Para efectuar a avaliação foram adoptados métodos de análise mais adequados à situação de Macau, e feitas análises, actualizações e rectificações de forma mais ampla, conforme as seguintes informações e técnicas : EMEP/EEA “*Air Pollutant Emission Inventory Guidebook*”; IPCC “*Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*”; USEPA “*Compilation of Air Pollutant Emission Factors, AP-42*”.

As figuras 2.5~2.12 apresentam, respectivamente, a evolução das emissões estimadas de CO、SO_x、NO_x、NH₃、COVNM、PTS、PM₁₀ e Pb ao longo dos anos (até 2013).

Em comparação com 2012, as emissões estimadas de CO、SO_x、NH₃、COVNM、PTS e Pb baixou ligeiramente em 2013, enquanto as emissões estimadas de NO_x e PM₁₀ aumentaram. Das quais, para além das emissões estimadas de SO_x, que sofreu uma oscilação bastante significativa, a variação das restantes emissões estimadas de poluentes oscilaram dentro de 4%. Há que indicar que, em 2013, para além de NH₃, as emissões estimadas resultantes do sector de construção civil registou um aumento de mais de 30% comparado com 2012, devido aos projectos de obras de construção de grande escala que decorreram em 2013. Simultaneamente, tendo em conta o aumento de transportes marítimos e aéreos quer dos passageiros quer das mercadorias, bem como o aumento significativo de resíduos, as emissões estimadas de poluentes resultantes de transportes marítimos, aéreos e da incineração de resíduos registaram um aumento substancial em 2013. Pelo contrário, devido à redução da produção de electricidade local, as emissões estimadas de diversos poluentes resultantes de produção de electricidade local em 2013 registaram uma redução de cerca de 40% comparado com 2012. As emissões estimadas na área industrial também registaram uma redução significativa.

Observando os anos anteriores, com a excepção de NH₃, as emissões estimadas de diversos poluentes resultantes da produção de electricidade local têm vindo a diminuir continuamente, o que

contribui para a redução de emissões de SO_x 、 NO_x 、COVNM、PTS e PM_{10} . Quanto às de emissões de CO e Pb, tendo em conta as emissões estimadas derivadas do trânsito e transportes, que têm registado continuamente um aumento ao longo dos anos, a redução de emissões resultantes da produção de electricidade local compensou quase o referido aumento de emissões daquelas, pelo que a redução de emissões finais não sofreu grande alteração.

O que é objecto de preocupação é que, nos últimos anos, apesar da redução gradual das emissões estimadas de diversos poluentes derivados da produção de electricidade local, as emissões estimadas de poluentes resultantes de outras áreas têm vindo a aumentar, pelo que, nestas circunstâncias, começou a apresentar-se uma tendência de subida das emissões estimadas de diversos poluentes, nomeadamente NO_x e PM_{10} .

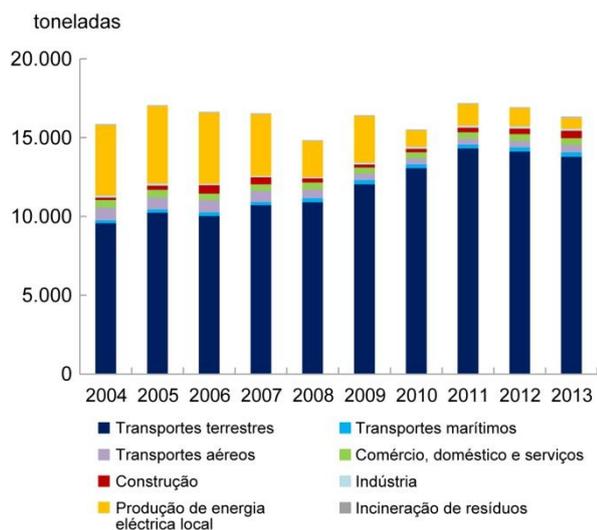


Figura 2.5 Emissões estimadas anuais de CO por sector de actividade ao longo dos anos

(Fonte: DSPA, 2014)

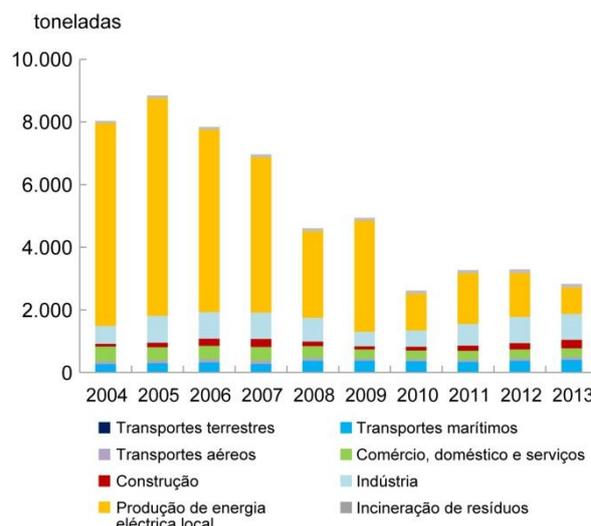


Figura 2.6 Emissões estimadas anuais de SO_x por sector de actividade ao longo dos anos

(Fonte: DSPA, 2014)

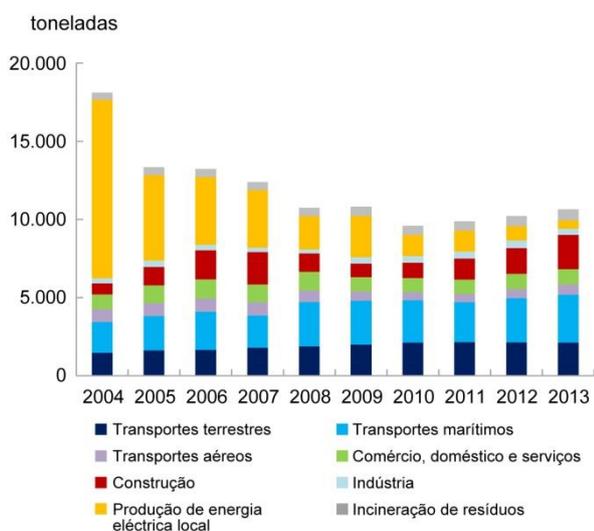


Figura 2.7 Emissões estimadas anuais de NO_x por sector de actividade ao longo dos anos

(Fonte: DSPA, 2014)

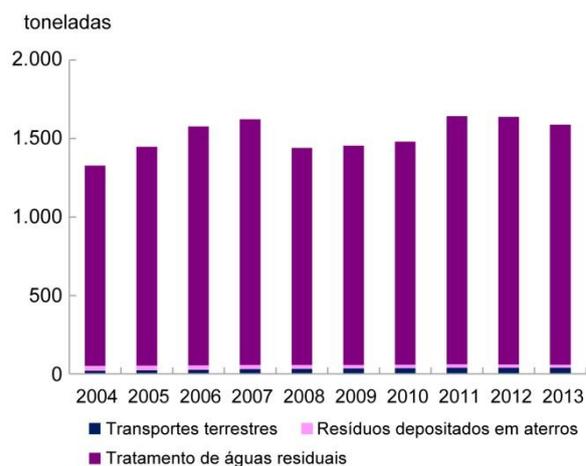


Figura 2.8 Emissões estimadas anuais de NH₃ por sector de actividade ao longo dos anos

(Fonte: DSPA, 2014)

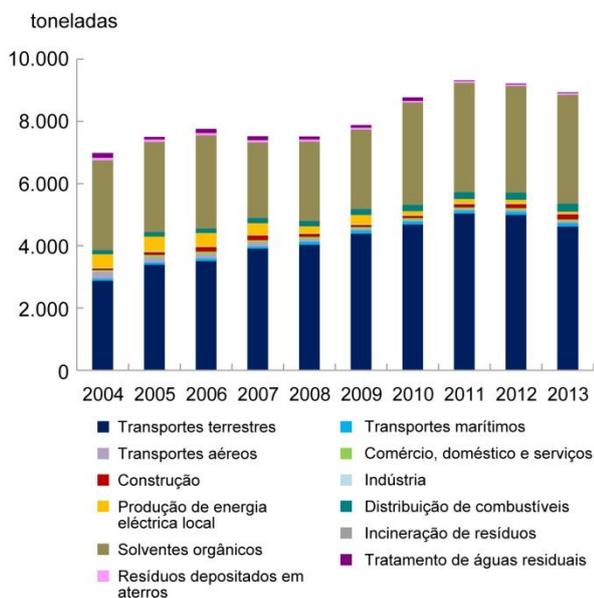


Figura 2.9 Emissões estimadas anuais de COVNM por sector de actividade ao longo dos anos

(Fonte: DSPA, 2014)

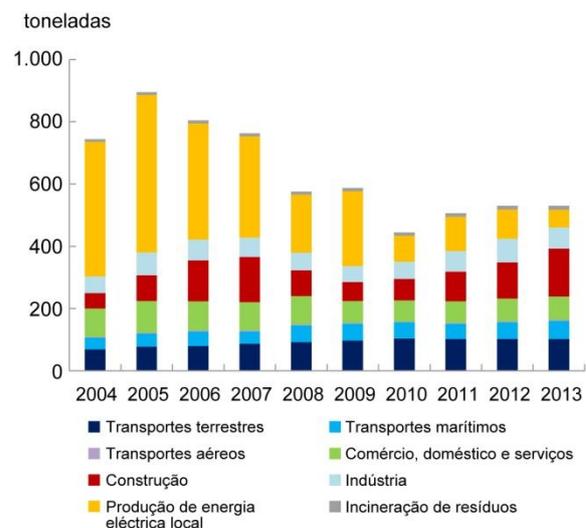


Figura 2.10 Emissões estimadas anuais de PTS por sector de actividade ao longo dos anos

(Fonte: DSPA, 2014)

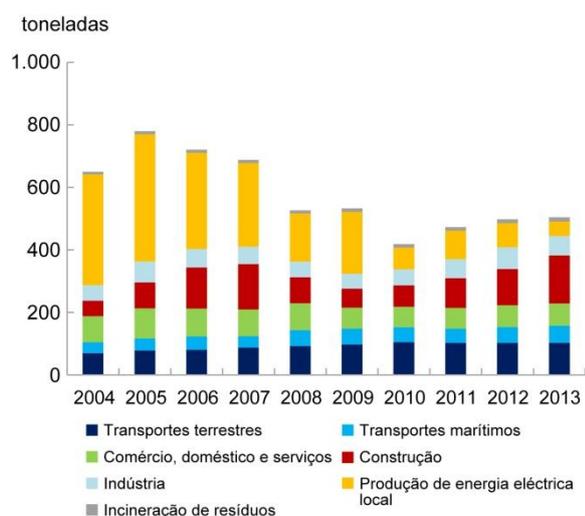


Figura 2.11 Emissões estimadas anuais de PM₁₀ por sector de actividade ao longo dos anos

(Fonte: DSPA, 2014)

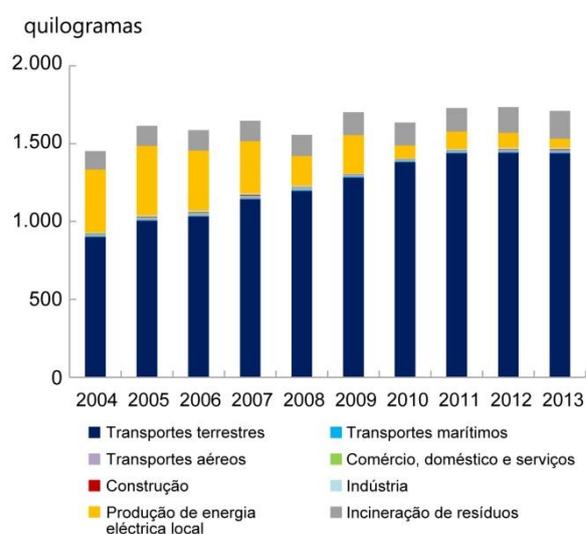


Figura 2.12 Emissões estimadas anuais de Pb por sector de actividade ao longo dos anos

(Fonte: DSPA, 2014)

Através da análise das fontes de diversos tipos de poluentes, chegamos à conclusão que as emissões de CO, NO_x, COVNM e Pb dependem muito do consumo de combustíveis, cujas emissões predominam nas áreas relativas ao trânsito e transportes. As emissões de COVNM têm a ver com a utilização de detergentes, adesivos, revestimentos e outros solventes orgânicos. As emissões de SO_x são resultantes principalmente da produção de electricidade local, do sector industrial e do trânsito e transportes marítimos. As emissões de NH₃ são resultantes principalmente do tratamento de resíduos. As emissões de PTS e PM₁₀ são resultantes de diversas fontes, nomeadamente: do sector de construção, dos transportes terrestres, do comércio, usos domésticos e do sector de serviços etc.. A figura 2.13 mostra a percentagem das emissões das diversas fontes de poluentes atmosféricos em 2013, cujas variações são apresentadas na tabela 2.5.

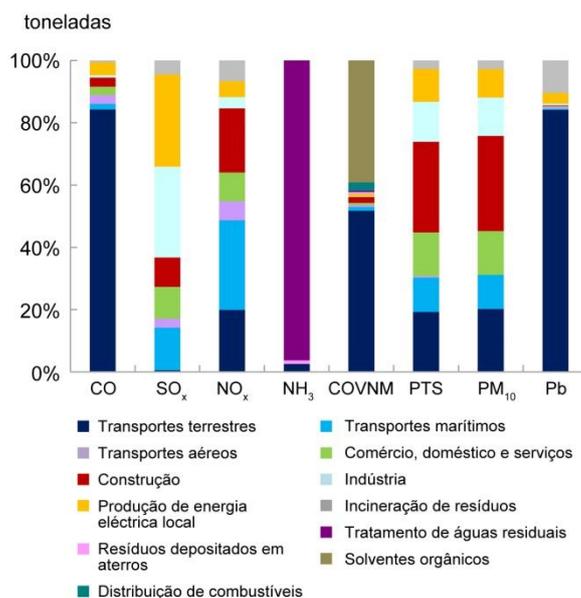


Figura 2.13 Percentagem das emissões das diversas fontes de poluentes atmosféricos em 2013

(Fonte: DSPA, 2014)

Tabela 2.5 A variação das emissões estimadas das diversas fontes de poluentes atmosféricos de diferentes áreas, entre 2012 e 2013

	CO	SO _x	NO _x	NH ₃	COVNM	PTS	PM ₁₀	Pb
Emissões estimadas totais	-3,5%	-13,9%	+4,2%	-3,1%	-3,1%	-0,2%	+1,4%	-1,4%
Transportes terrestres	-2,4%	—	-0,6%	—	-7,5%	—	—	-0,1%
Transportes marítimos	+8,6%	+8,6%	+8,5%		+7,9%	+7,4%	+10,0%	+20,0%
Transportes aéreos	+11,8%	+12,5%	+11,2%		+7,8%	—		+10,0%
Comércio, uso doméstico e serviços	+3,1%	-0,3%	+1,4%		+1,5%	+1,4%	+1,4%	—
Construção	+33,3%	+33,5%	+33,4%		+33,6%	+33,9%	+33,9%	+33,3%
Indústria	-14,4%	-1,8%	-22,1%		-24,2%	-10,5%	-11,4%	—
Produção de energia eléctrica local	-39,7%	-40,0%	-40,5%		-39,4%	-40,4%	-40,3%	-39,6%
Incineração de resíduos	+8,4%	+7,6%	+8,1%		+14,3%	+7,7%	+7,7%	+7,9%
Resíduos depositados em aterros				-9,5%	-4,0%			

Tratamento de águas residuais				-3,0%	+3,7%			
Distribuição de combustíveis					+6,9%			
Solventes orgânicos					+2,1%			

(Fonte: DSPA, 2014)

2.3 Emissões de Gases com Efeito de Estufa (GEE)

Modelo DPSIR

D	Força Motriz ✓	P	Pressão ✓	S	Estado	I	Impacto	R	Resposta
----------	-----------------------	----------	------------------	----------	--------	----------	---------	----------	----------

Os gases com efeito de estufa (GEE) são substâncias gasosas que provocam o efeito de estufa produzido na atmosfera. Dentro estes gases estão, principalmente, o dióxido de carbono (CO₂), o metano (CH₄) e o óxido nitroso (N₂O,) que são estimados no presente Relatório.

Para analisar as emissões estimadas de GEE é necessário converter todos os GEE em CO₂ equivalente. A figura 2.14 mostra as emissões estimadas de GEE ao longo dos anos. Em Macau, as emissões estimadas de CO₂ ocupam uma percentagem muito alta em relação às restantes gases. As emissões estimadas de GEE e CO₂ atingiram o auge em 2005, mas depois começaram a descer gradualmente. Em 2013 as emissões estimadas de GEE baixaram comparando com 2012, principalmente em função da redução das emissões estimadas de CO₂. Através da figura 2.15, na qual se apresenta a evolução das emissões estimadas de GEE em diferentes sectores, verifica-se que a redução das emissões depende principalmente da produção de energia eléctrica local. E o aumento das emissões é devido, principalmente, aos sectores dos transportes marítimos e aéreos, comércio, uso doméstico, serviços, construção e incineração de resíduos, entre outros. Em 2013, sendo a redução das emissões de GEE em geral maior do que seu o aumento, estima-se que a redução das emissões estimadas de GEE possa atingir os 4%, comparando com 2012.

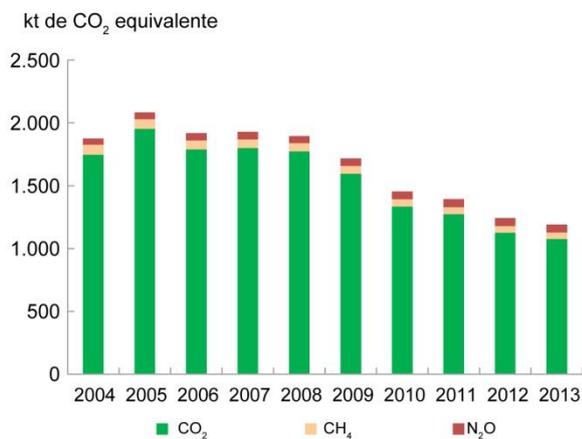


Figura 2.14 Emissões estimadas anuais de gases com efeitos de estufa ao longo dos anos

(Fonte: DSPA, 2014)

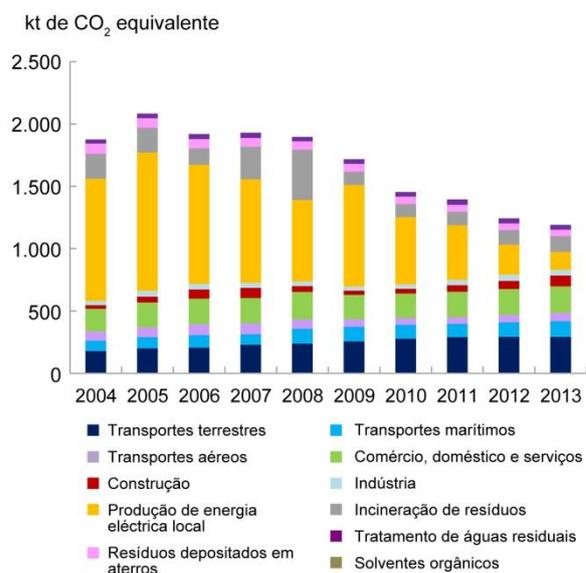


Figura 2.15 Emissões estimadas anuais de gases com efeitos de estufa por sector de actividade ao longo dos anos

(Fonte: DSPA, 2014)

Podemos consultar as figuras 2.16 a 2.18 sobre a variação das emissões estimadas de gases com efeitos de estufa, as quais mostram uma tendência de redução significativa das emissões estimadas de CO₂ e que as emissões estimadas de N₂O apresentam-se instáveis, registando-se, em geral, uma tendência de subida ao longo dos anos. As emissões estimadas de CH₄ têm vindo a diminuir, de forma contínua, devido à adopção de métodos de tratamento de resíduos domésticos na zona de aterro, o que contribui para uma redução geral das emissões estimadas de CH₄. Porém, registou-se uma tendência de aumento ligeiro das emissões estimadas de CH₄ produzidas noutros sectores de actividade.

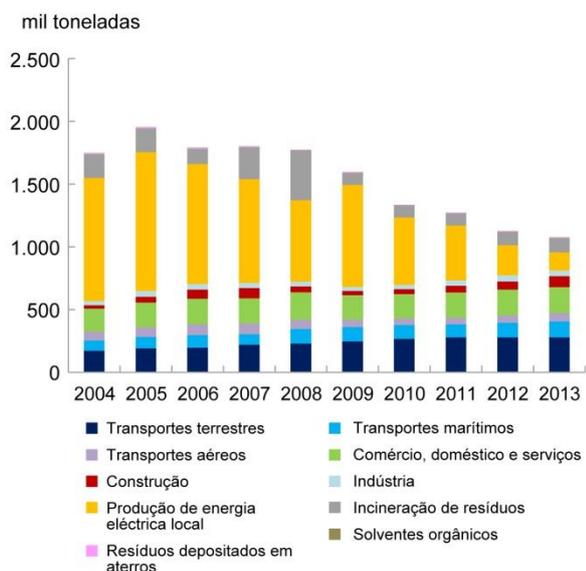


Figura 2.16 Emissões estimadas anuais de CO₂ por sector de actividade ao longo dos anos

(Fonte: DSPA, 2014)

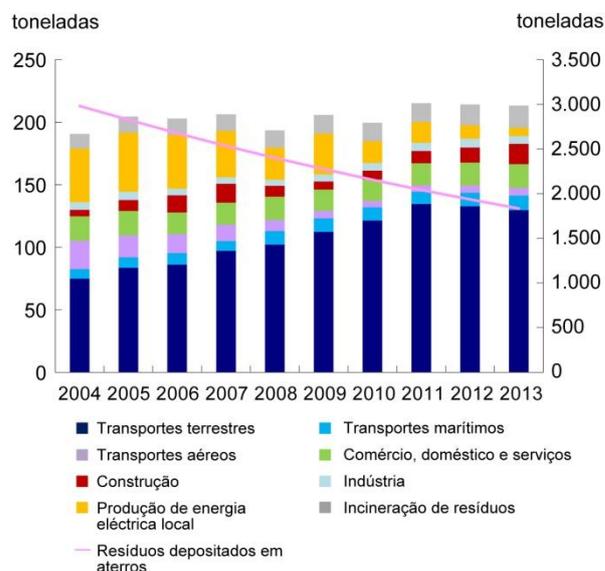


Figura 2.17 Emissões estimadas anuais de CH₄ por sector de actividade ao longo dos anos

(Fonte: DSPA, 2014)

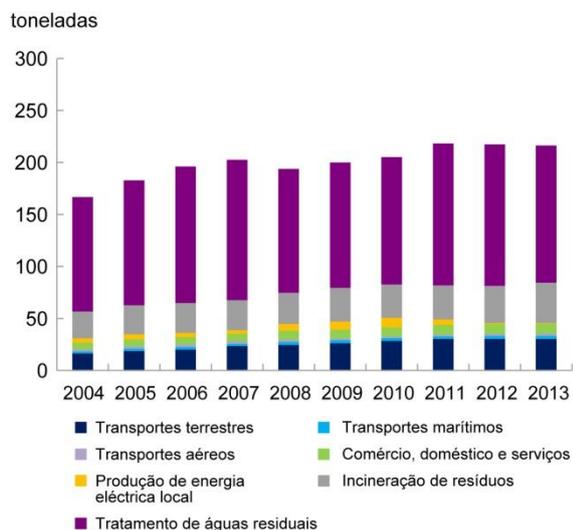


Figura 2.18 Emissões estimativas anuais de N₂O por sector de actividade ao longo dos anos

(Fonte: DSPA, 2014)

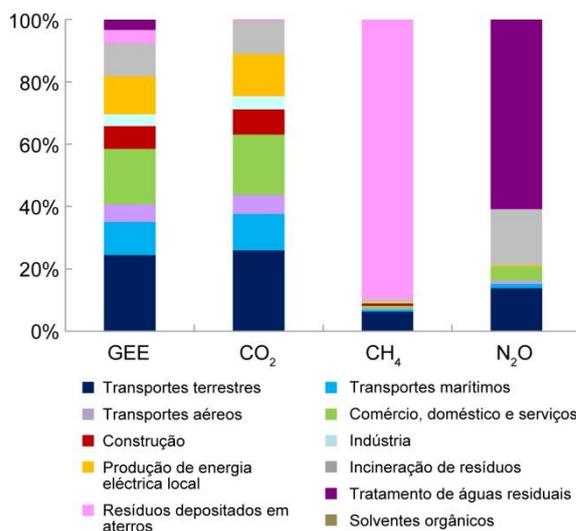


Figura 2.19 Percentagem de emissões de gases com efeitos de estufa por fonte em 2013

(Fonte: DSPA, 2014)

A figura 2.19 apresenta um resumo da percentagem de emissões de gases com efeitos de estufa por fonte. E a tabela 2.6 apresenta a variação das emissões estimadas de gases com efeitos de estufa por sector de actividade. As emissões de gases com efeitos de estufa em Macau são resultantes, principalmente, de transportes terrestres, comércio, uso doméstico, serviços e produção de energia eléctrica local. Dos quais, as emissões de CO₂ são resultantes, principalmente, de transportes terrestres, comércio, doméstico, serviços e produção de energia eléctrica local. Quanto às emissões de CH₄ são resultantes, principalmente, de resíduos domésticos depositados em aterros e transportes terrestres. E, as emissões de N₂O são resultantes, principalmente, do tratamento de águas residuais.

Tabela 2.6 Variação das emissões estimadas de gases com efeitos de estufa por sector de actividade, entre 2012 e 2013

	GEE	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
Emissões estimadas totais	-4,3%	-4,4%	-4,7%	-0,5%
Transportes terrestres	—	—	-2,3%	—
Transportes marítimos	+8,5%	+8,6%	+9,1%	—
Transportes aéreos	+11,7%	+11,9%	—	—
Comércio, doméstico e serviços	+1,9%	+1,5%	+5,6%	+11,1%
Construção	+33,8%	+33,8%	+33,3%	
Indústria	-8,2%	-8,2%	-14,3%	
Produção de energia eléctrica local	-39,8%	-39,6%	-36,4%	—
Incineração de resíduos	+7,7%	+7,5%	+5,9%	+8,3%
Resíduos depositados em aterros	-5,6%	—	-5,2%	
Tratamento de águas residuais	-4,9%			-2,9%
Solventes orgânicos	—	—		

(Fonte: DSPA, 2014)

A intensidade carbónica é o quociente entre o valor das emissões de gases com efeito de estufa e o produto interno bruto, ou seja, é usado para analisar a relação entre a economia e as emissões de carbono, e se apresentar uma tendência de declínio indica que o território está a caminhar gradualmente em direcção ao modelo de desenvolvimento de baixo carbono. A figura 2.20 mostra a tendência da intensidade carbónica de Macau ao longo dos anos. Em 2013, a intensidade carbónica de Macau calculado de acordo com as estimativas de emissões de poluentes atmosféricos, ficou situada nos 0,003 kg de CO₂ equivalente / por pataca, enquanto em 2012, ficou situada nos 0,004 kg de CO₂ equivalente / por pataca. A figura mostra que a intensidade carbónica de Macau

começou a apresentar uma tendência de queda contínua, indicando que Macau está a caminhar gradualmente em direcção ao modelo de desenvolvimento de baixo carbono.

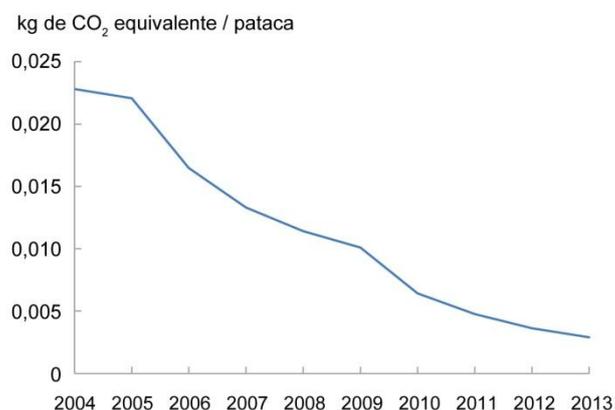


Figura 2.20 Intensidade carbónica ao longo dos anos

(Fonte: DSPA, 2014)

Tabela 2.7 Conhecimento Ambiental

Intensidade carbónica

Cidade /Região	Intensidade carbónica	Fonte
Hong Kong ¹	0,021 kg de CO ₂ equivalente / dólar de Hong Kong	“Greenhouse Gas Emissions and Carbon Intensity”, Hong Kong
Macau ²	0,003 kg de CO ₂ equivalente / pataca	“Relatório do Estado do Ambiente de Macau 2014” , Macau
Taipé ³	0,004 kg de CO ₂ equivalente / dólar de Hong Kong	Rede de notícias de “redução de carbono e diminuição de GEE criando casas sustentáveis” de Taipé, Taipé

Notas: (1)¹ São dados de 2012 (devido à actualização de dados até 2012).

(2)² São dados de 2013.

(3)³ A taxa de câmbio de Dólares de Taiwan para Dólares de Hong Kong é \$1 Dólar de Taiwan para 0,248 Dólares de Hong Kong.

2.4 Ecoeficiência no Sector Energético

Modelo DPSIR

D	Força Motriz ✓	P	Pressão ✓	S	Estado	I	Impacto	R	Resposta
----------	-----------------------	----------	------------------	----------	--------	----------	---------	----------	----------

O conceito essencial sobre a Ecoeficiência consiste na utilização da forma mais eficaz da energia, materiais primas ou na produção de menos poluição, para conseguir atingir uma produtividade alta. Pode-se elevar a ecoeficiência através do melhoramento da eficácia de consumo de energia ou da eficácia do controlo de poluição, no sector energético.

A figura 2.21 mostra o indicador do consumo final total de energia de Macau ao longo dos anos, que apresenta um aumento constante desde 2009. O consumo de energia por unidade do PIB apresenta uma tendência de queda continuamente, ou seja, a taxa de utilização energética continuou a subir.

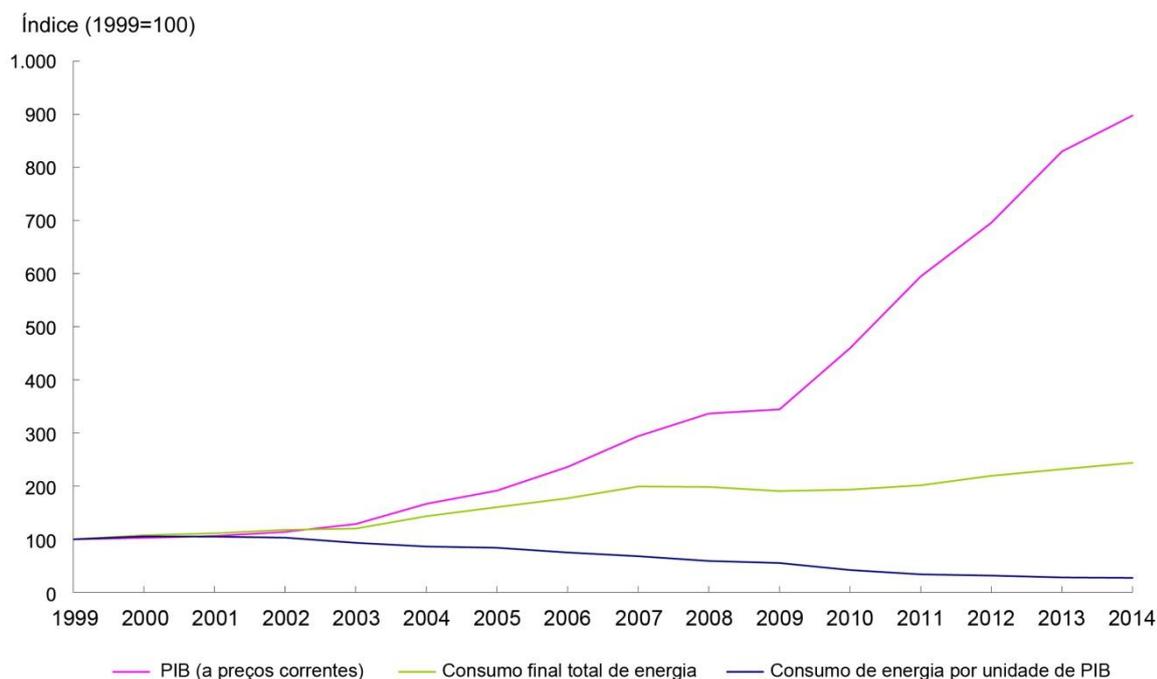
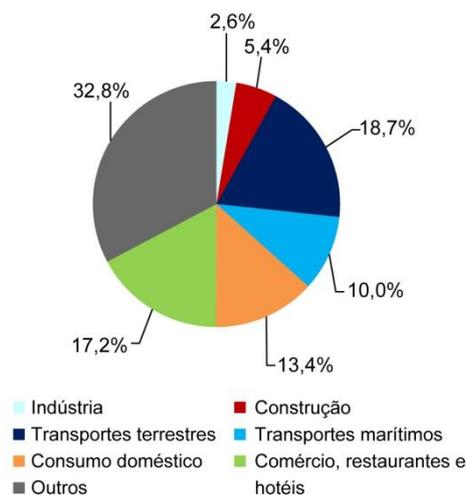


Figura 2.21 Consumo final total de energia ao longo dos anos

(Fonte: DSEC, 2015)

A figura 2.22 e a tabela 2.8 mostram o consumo final total de energia. Em 2014, o consumo final total de energia no Sector dos Transportes (Transportes terrestres e Transportes marítimos) registou uma percentagem maior que os restantes, correspondente a 30%, e tem mantido a tendência de subida. O segundo é o sector do comércio, o sector de restauração e o sector da hotelaria, sendo que, em 2014, o consumo final total de energia nestes sectores registou um aumento ligeiro, comparando com 2013. O terceiro é o da área doméstica, mantendo um aumento

substancial, devido possivelmente ao aumento da população e ao aumento da utilização de diversos tipos de produtos electrónicos domésticos e equipamentos electrónicos no dia-a-dia. Comparando com 2013 e 2014, o consumo final total de energia no sector da construção registou um aumento superior a todos os outros, porém, não ocupa a maior percentagem.



Notas: (1) “Indústria” não inclui o consumo da CEM.

(2) De acordo com os dados da Direcção dos Serviços de Estatística e Censos: Por questões de confidencialidade, não foram divulgadas informações relativas ao querosene para “transportes aéreos”; o consumo final total de energia por sector de actividade não inclui óleo combustível pesado.

Figura 2.22 Percentagem de consumo final total de energia por sector de actividade

(Fonte: DSEC, 2015)

Tabela 2.8 Percentagem e variação sobre as emissões estimadas de consumo final total de energia por sector de actividade, entre 2013 a 2014

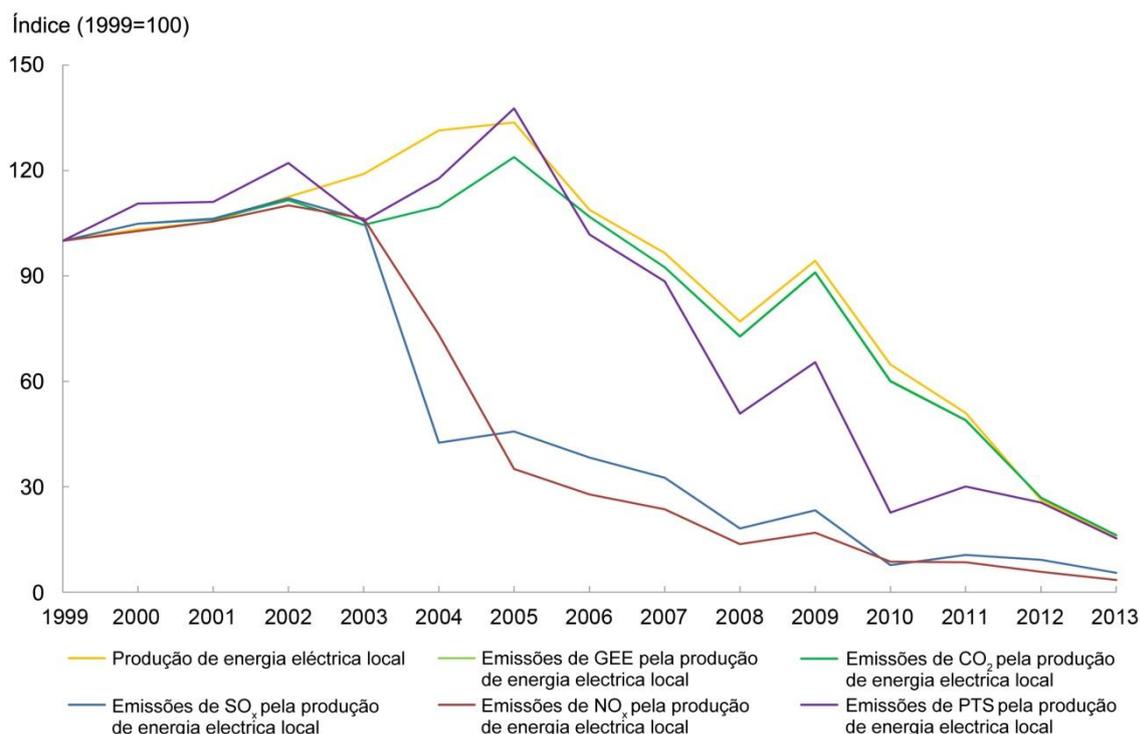
	2013	2014	Varição
Indústria	3,0%	2,6%	-9,9%
Construção	4,8%	5,4%	+17,4%
Transportes terrestres	18,1%	18,7%	+8,2%
Transportes marítimos	10,6%	10,0%	-1,6%
Consumo doméstico	12,7%	13,4%	+10,5%
Comércio, restaurantes e hotéis	17,0%	17,2%	+5,1%
Outros	33,9%	32,8%	+1,0%

Notas: (1) "Indústria" não inclui o consumo da CEM.

(2) De acordo com os dados da Direcção dos Serviços de Estatística e Censos: Por questões de confidencialidade, não foram divulgadas informações relativas ao querosene para "transportes aéreos"; o consumo final total de energia por sector de actividade não inclui óleo combustível pesado.

(Fonte: DSEC, 2015)

Elevar a capacidade de produtividade e ao mesmo tempo diminuir as emissões de poluentes é um dos métodos para aumentar a Ecoeficiência. A figura 2.23 mostra a relação entre a produção de energia eléctrica local e a evolução dos indicadores das suas emissões de poluentes atmosféricos ao longo dos anos, verificando-se, assim, uma redução das emissões estimadas de diversos poluentes resultantes da produção de electricidade local. As linhas que se referem às emissões de GEE pela produção de energia eléctrica local e às emissões de CO₂ pela produção de energia eléctrica local apresentam-se identicamente quebradas nos últimos anos, o que mostra uma semelhança na tendência da redução da produção de energia eléctrica local.



Nota: (1) As linhas que se referem às emissões de GEE pela produção de energia eléctrica local e às emissões de CO₂ pela produção de energia eléctrica local ficam quebradas.

Figura 2.23 Ecoeficiência do sector energético

(Fonte: DSPA, GDSE, 2014)

A figura 2.24 mostra a estrutura energética de Macau em 2014, registando a redução gradual da importação à Rede Eléctrica de Guangdong em 2014. A taxa de produção de energia eléctrica

local cresceu 5%, em 2013, e em 2014 cresceu 9,3% e cuja produção provém principalmente de geradores a gás natural.

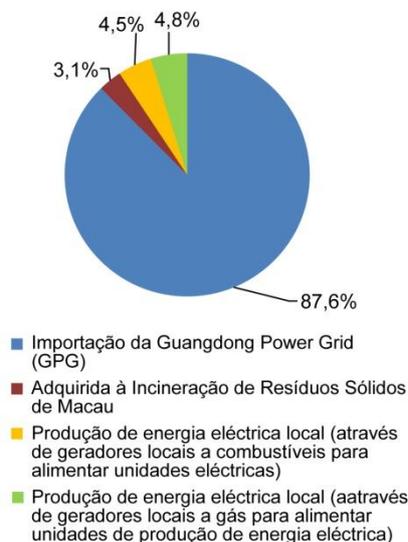


Figura 2.24 Estrutura energética de Macau em 2014

(Fonte: GDSE, 2014)

2.5 Ecoeficiência do Sector dos Transportes

Modelo DPSIR

D	Força Motriz ✓	P	Pressão ✓	S	Estado	I	Impacto	R	Resposta
----------	-----------------------	----------	------------------	----------	--------	----------	---------	----------	----------

O sector dos transportes foi a principal fonte de emissão de poluentes atmosféricos em Macau, sendo uma fonte de poluentes que mais frequentemente está a afectar a vida quotidiana dos cidadãos. A tendência do aumento de veículos motorizados em Macau continuou em 2013 até 2014, registando um aumento superior a 5% (vide a figura 2.25 e a tabela 2.9). No entanto, o aumento de comprimento total das estradas nem sequer atingiu 1%, acelerando a densidade de veículos motorizados em Macau.

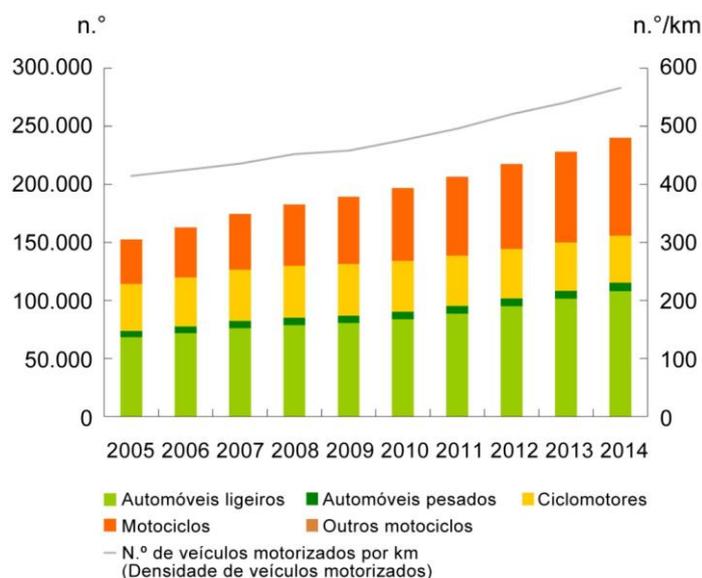


Figura 2.25 Número e densidade de veículos motorizados ao longo dos anos

(Fonte: DSEC, 2015)

Tabela 2.9 Variação do número de veículos motorizados, entre 2013 e 2014

	2013	2014	Variação
Número de veículos motorizados (n.º)	227.937	240.107	+5,3%
- Número de Automóveis ligeiros (n.º)	101.547	107.991	+6,3%
- Número de Automóveis pesados (n.º)	6.937	7.210	+3,9%
- Número de Ciclomotores (n.º)	41.455	40.520	-2,3%
- Número de Motociclos (n.º)	77.930	84.303	+8,2%
- Número de Outros motociclos (n.º)	68	83	+22,1%
N.º de veículos motorizados por km (Densidade de veículos motorizados) (n.º/km)	541	566	+4,6%

(Fonte: DSEC, 2015)

Com o aumento do número de veículos motorizados o combustível consumido pelos transportes terrestres em 2014 aumentou em comparação com o ano de 2013. Em relação aos outros dois tipos de transportes, o combustível consumido pelos transportes marítimos registou um decréscimo ligeiro. De acordo com os dados estatísticos, o movimento de embarcações de passageiros e o volume de mercadorias por via marítima de Macau em 2014 foram aumentado. Pelo que, é possível que a redução de combustível consumido seja devido à elevação de eficiência da sua utilização. Em relação aos transportes aéreos, o número de aterragens e descolagens de aeronaves aumentou significativamente; caso continue a manter-se a eficiência da utilização de

combustíveis, o consumo de combustíveis aumentará. Sobre as respectivas informações, vide a figura 2.26, tabela 2.10 e tabela 2.11.

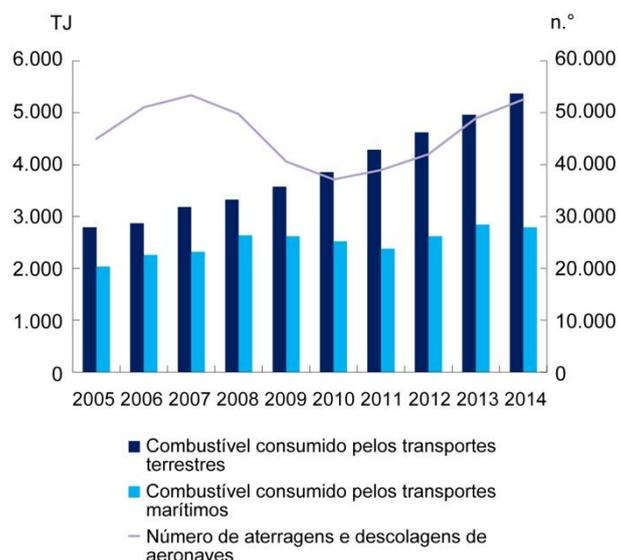


Figura 2.26 Combustível consumido pelos transportes terrestres e marítimos, bem como o número de aterragens e descolagens de aeronaves, ao longo dos anos

(Fonte: DSEC, ADA, 2015)

Tabela 2.10 Variação do combustível consumido pelos transportes terrestres e marítimos, entre 2013 e 2014

(Unidade: TJ)	2013	2014	Varição
Combustível consumido pelos transportes terrestres	4.965	5.371	+8,2%
Combustível consumido pelos transportes marítimos	2.844	2.795	-1,7%

Nota: (1) Só inclui o combustível consumido.

(Fonte: DSEC, 2015)

Tabela 2.11 Valores e variação das aterragens e descolagens de aeronaves, entre 2013 e 2014

(Unidade : n.º)	2013	2014	Varição
Número de aterragens e descolagens de aeronaves	48.950	52.559	+7,4%

(Fonte: ADA, 2015)

Uma vez que as emissões estimadas resultantes de transportes terrestres ocupam uma percentagem maior no sector de transporte, a análise sobre a Ecoeficiência do sector dos transportes incide basicamente nos transportes terrestres. De acordo com a figura 2.27 registou-se um aumento contínuo de veículos motorizados, porém, as emissões estimadas dos poluentes principais têm

registado um decréscimo gradual a partir de 2011, e um decréscimo mais significativo em 2012 e 2013.

Para o controlo das emissões de escape dos veículos a motor, o Governo da RAEM está a iniciar e a elaborar, progressivamente, medidas destinadas aos veículos em circulação, à importação de veículos, à promoção da utilização de veículos amigos do ambiente e à optimização do combustível. Como tal foi concluída em 2012 a alteração ao “Regulamento do Imposto sobre Veículos Motorizados”, concedendo benefícios fiscais aos utilizadores de veículos amigos do ambiente. No mesmo ano foi publicado o Regulamento Administrativo nº 1/2012 para a “Fixação dos limites de emissão de gases de escape a que devem obedecer os automóveis novos aquando da sua importação”, com o objectivo de aumentar a proporcionalidade de veículos com baixa emissão de carbono em Macau, melhorando continuamente os combustíveis consumidos por veículos.

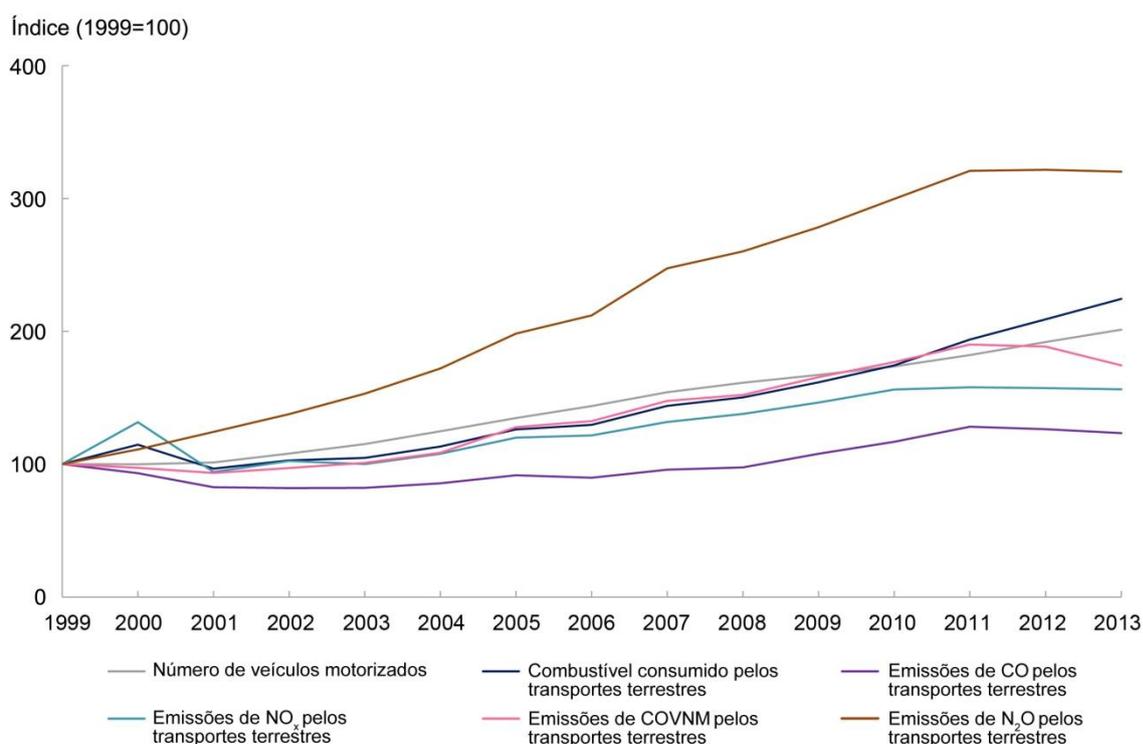


Figura 2.27 Ecoeficiência do Sector dos Transportes

(Fonte: DSPA, DSEC, 2014)

Através da análise da evolução dos indicadores da qualidade do ar, das emissões atmosféricas, das emissões de GEE, da ecoeficiência do sector energético e do sector de transportes, a tendência da evolução dos respectivos subindicadores é a seguinte:



= Melhor



= Estacionário



= Pior

Descrição Temática	D	P	S	I	R	Tendência ²
Qualidade do ar³			✓			
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Índices da qualidade do ar ➤ Concentração de partículas inaláveis em suspensão com diâmetro inferior a 10 microns (PM₁₀) ➤ Concentração de partículas inaláveis finas em suspensão com diâmetro inferior a 2,5 microns (PM_{2,5}) ➤ Concentração de dióxido de enxofre (SO₂) ➤ Concentração de dióxido de azoto (NO₂) ➤ Concentração de ozono (O₃) ➤ Concentração de monóxido de carbono (CO) 						      
Emissões dos Poluentes Atmosféricos		✓				
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Emissões estimadas anuais de monóxido de carbono (CO) ➤ Emissões estimadas anuais de óxidos de enxofre (SO_x) ➤ Emissões estimadas anuais de óxidos de azoto (NO_x) ➤ Emissões estimadas anuais de amônia (NH₃) ➤ Emissões estimadas anuais de compostos orgânicos voláteis não metânicos (COVNM) ➤ Emissões estimadas anuais de partículas totais em suspensão (PTS) ➤ Emissões estimadas anuais de partículas inaláveis em suspensão com diâmetro inferior a 10 microns (PM₁₀) ➤ Emissões estimadas anuais de chumbo (Pb) 						       
Emissões de Gases com Efeito de Estufa (GEE)	✓	✓				
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Emissões estimadas anuais de dióxido de carbono (CO₂) ➤ Emissões estimadas anuais de metano (CH₄) ➤ Emissões estimadas anuais de óxido nitroso (N₂O) ➤ Intensidade carbónica 						   
Ecoeficiência do Sector Energético	✓	✓				
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Consumo final total de energia ➤ Consumo de energia por unidade de PIB 						 

² A tendência dos subindicadores é obtida através da análise e avaliação da evolução dos valores dos subindicadores, durante os anos de 2013 e 2014, no aspecto da protecção ambiental.

³ Foi efectuada a comparação da tendência de acordo com os dados suficientes registados nas estações de monitorização em 2013 e 2014.

Ecoeficiência do Sector dos Transportes	✓	✓				
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Número de veículos motorizados ➤ Número de veículos motorizados por km de rodovias (densidade de veículos motorizados) ➤ Consumo anual de combustíveis por transportes terrestres ➤ Consumo anual de combustíveis por transportes marítimos 						
D: Força Motriz, P: Pressão, S: Estado, I: Impacto, R: Resposta						

De acordo com os novos índices da qualidade do ar adoptados em 2012, e a introdução das PM_{2,5} que servem como referência para a monitorização, a qualidade do ar de Macau melhorou em 2014, dado que o número de dias em que a qualidade do ar foi “Bom” e “Moderado” foi superior ao registado em 2013, o que mostra que as medidas tomadas constantemente para o controlo de poluição do ar e a cooperação regional tiveram bom sucesso neste âmbito e foram eficazes. As PM_{2,5} foram o principal factor que levou o índice de qualidade do ar de Macau a exceder os valores padrão, ultrapassando o valor 100 (significa que a qualidade do ar foi classificada como “Insalubre”) e, ao mesmo tempo, a concentração de ozono apresenta uma tendência crescente contínua, merecendo este facto uma maior atenção.

De acordo com o resultado da lista sobre as emissões de poluentes atmosféricos e gases com efeito de estufa, a ecoeficiência do sector energético tem vindo a melhorar, graças à redução na “produção de energia eléctrica local” em 2013. Simultaneamente, com a implementação de políticas e medidas relacionadas, as emissões de poluentes produzidos pelos veículos motorizados têm sido controladas a um determinado nível. No entanto, também não pode ser ignorado que a pressão causada pelas emissões de poluentes produzidos pelos transportes terrestres ainda é o factor principal que determina a qualidade do ar.

Embora se considere boa a eficácia no âmbito das emissões de gases com efeito de estufa e a intensidade carbónica tenha vindo a diminuir, o impacto provocado pela mudança de ciclo económico merece ainda uma maior atenção.

Sugere-se que se deva continuar a impulsionar medidas relativas ao controlo das emissões de poluentes atmosféricos e à redução de gases com efeito estufa, intensificando a cooperação regional e a prevenção e tratamento conjuntos, de modo a manter e melhorar a qualidade do ar de Macau.

3. Recursos Hídricos

A escassez de água existente no mundo é um facto incontestável e muitas regiões estão a enfrentar esta ameaça por terem escassez de água. A água também é um dos valiosos recursos que faz muito falta em Macau. Nos últimos anos, com o desenvolvimento socioeconómico, a elevação da qualidade de vida e a prosperidade da indústria turística, a procura de água em Macau tem vindo a aumentar de forma contínua. Com o apoio das autoridades competentes pela conservação de água do Interior da China e o aperfeiçoamento das instalações de armazenamento de água, o seu abastecimento actualmente ficou mais estável. Apesar disso, precisamos estar sempre atentos, valorizando a água. De facto, todos temos de ter conhecimento sobre a protecção dos recursos hídricos, sendo uma obrigação cumprir esta responsabilidade ambiental.

Indicadores utilizados neste capítulo para análise do estado ambiental
<ul style="list-style-type: none"> ● Qualidade da Água Potável ● Consumo de Água Potável ● Qualidade da Água nas Zonas Costeiras ● Tratamento das Águas Residuais

3.1 Qualidade da Água Potável

Modelo DPSIR

D	Força Motriz	P	Pressão	S	Estado ✓	I	Impacto	R	Resposta
---	--------------	---	---------	---	-----------------	---	---------	---	----------

Em Macau, só uma pequena porção de água potável é proveniente da recolha de águas pluviais, sendo a restante originária da água do Rio Ocidental, um dos convergentes do Rio das Pérolas. A água bruta proveniente de várias fontes de água e das instalações destinadas ao armazenamento de água é devidamente tratada depois de ter sido importada para Macau, e só aquela que preenche os requisitos exigidos pela qualidade de água potável regulada pelo “Regulamento de Águas e de Drenagem de Águas Residuais de Macau (RADARM)” é que pode ser transportada para a utilização dos utentes/das famílias através da rede de abastecimento de água.

O problema de qualidade da água potável de Macau é causado principalmente pela salinidade e a salinidade depende principalmente do teor de cloreto na água. A tabela 3.1 mostra a Escala de Índices de Salinidade da Água Potável de Macau.

Tabela 3.1 Escala de Índices de Salinidade da Água Potável de Macau

Níveis de salinidade	Índices de salinidade (mg/L)	Situação da qualidade da água
Baixa	10-250	A qualidade da água corresponde aos critérios da Organização Mundial de Saúde
Média	251-400	Para além do teor de cloretos e iões de sódio, os parâmetros gerais correspondem aos padrões estabelecidos
Tendencialmente alta	401-600	Para além do teor de cloretos, iões de sódio e iões de potássio, os parâmetros gerais correspondem aos padrões estabelecidos
Alta	>600	Para além do teor de cloretos, iões de sódio, iões de potássio e iões de magnésio, os parâmetros gerais correspondem aos padrões estabelecidos

(Fonte: SAAM, 2015)

Nos últimos anos, com a elevada colaboração e o apoio dos serviços competentes pelos recursos hídricos do Interior da China e das províncias a montante do Rio, as instalações de armazenamento de água foram aperfeiçoadas, de forma a assegurar, eficazmente, a segurança no abastecimento de água a Macau. Em 2014, apesar de a precipitação em Macau ser inferior à de 2013 (ver figura 3.1 e tabela 3.2), graças à transferência uniformizada da água do Rio das Pérolas e à utilização plena do posto de bombeamento e dos reservatórios de água, o índice de salinidade da água da ETA da Ilha Verde manteve o nível verde, dentro de 40 mg/L (ver figura 3.2 e tabela 3.2).

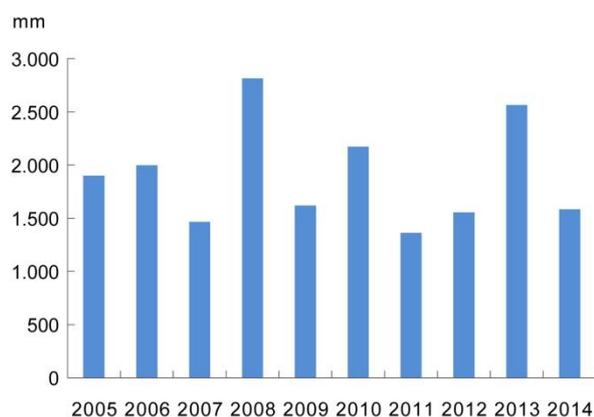
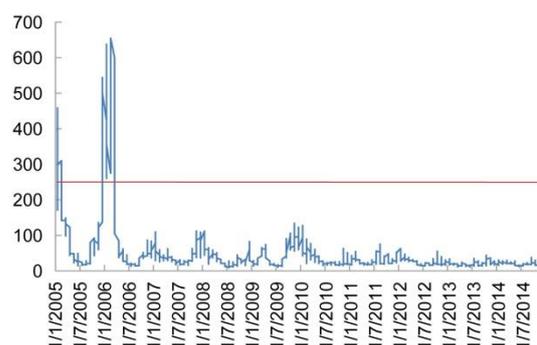


Figura 3.1 Valores de precipitação em Macau, ao longo dos anos

(Fonte: SMG, 2015)



Nota: (1) GB3838 - 2002 Valores limites de cloretos nas fontes de água potável (250mg/L)

Figura 3.2 O teor de cloretos de água tratada na ETA da Ilha Verde, ao longo dos anos

(Fonte: IACM, 2015)

Por outro lado, através da figura 3.3 e da tabela 3.2, verifica-se o bom cumprimento dos limites dos coliformes totais nas amostras recolhidas na rede de abastecimento de água, ao longo dos anos, cuja taxa de cumprimento é superior a 99% em 2014.

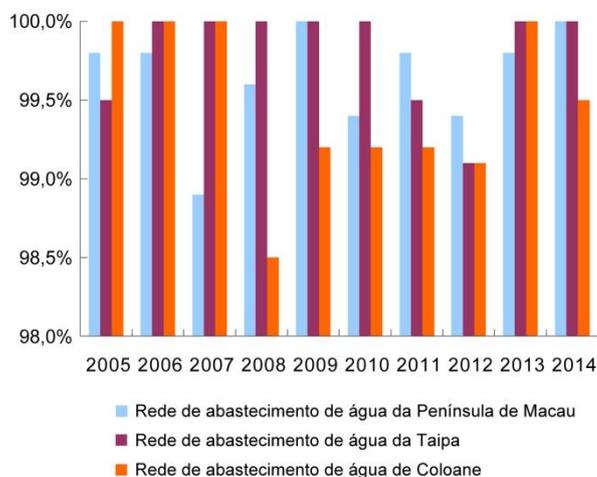


Figura 3.3 Taxa de cumprimento dos limites dos coliformes totais nas amostras recolhidas na rede de abastecimento

(Fonte: IACM, 2015)

Tabela 3.2 Valores e variação da precipitação total em Macau, teor de cloretos de água tratada na ETA da Ilha Verde e taxa de cumprimento dos limites dos coliformes totais nas amostras recolhidas na rede de abastecimento, entre 2013 e 2014

	2013	2014	Varição
Precipitação (mm)	2.565,2	1.583,8	-38,3%
Teor de cloretos de água tratada na ETA da Ilha Verde			
Valores mais altos dos teores de cloretos (mg/L)	43,8	37,9	-13,5%
Valores médios anuais do teor de cloreto (mg/L)	19,7	20,5	+4,1%
Taxa de cumprimento dos limites dos coliformes totais nas amostras recolhidas na rede de abastecimento de água¹			
- Rede de abastecimento de água da Península de Macau (%)	99,8	100,0	+0,2%
- Rede de abastecimento de água da Taipa (%)	100,0	100,0	—
- Rede de abastecimento de água de Coloane (%)	100,0	99,5	-0,5%

Nota: (1) ¹ De acordo com o Decreto-Lei n.º 46/96/M “Regulamento de Águas e de Drenagem de Águas Residuais de Macau”, cerca de 95% das amostras recolhidas foram aprovadas nos testes e satisfazem os requisitos de qualidade de água para consumo (ver Quadro 1-E e seguintes do Anexo I do “Regulamento de Águas e de Drenagem de Águas Residuais de Macau”, Decreto-Lei n.º 46/96/M).

(Fonte: SMG, IACM, 2015)

3.2 Consumo de Água Potável

Modelo DPSIR

D	Força Motriz	P	Pressão ✓	S	Estado ✓	I	Impacto	R	Resposta
---	--------------	---	-----------	---	----------	---	---------	---	----------

A figura 3.4 apresenta a evolução relativa à água facturada e à água consumida no sector doméstico ao longo dos anos, verificando-se uma tendência contínua de aumento a partir de 2010, aumentando respectivamente 6,4% e 5,2% em 2014, comparando com 2013. A água facturada tem vindo a registar uma tendência de crescimento significativo, enquanto que a água consumida no sector doméstico tem apresentado um aumento relativamente ligeiro.

No que diz respeito ao consumo de água *per capita*, a figura 3.5 mostra os aumentos anuais no consumo diário de água facturada *per capita*. Embora, em 2014, o consumo diário de água *per capita* consumida no sector doméstico registasse um ligeiro aumento comparando com 2013, apresentando um aumento cada vez mais ligeiro, sendo, no entanto, inferior ao das regiões vizinhas (ver tabela 3.4). Entretanto, em 2014, o consumo de água por cada 10 mil patacas de PIB de Macau registou um decréscimo ligeiro em relação ao de 2013 (ver tabela 3.3).

O “Grupo de Trabalho para a Construção de uma Sociedade Economizadora de Água”, do Governo da RAEM, continuou a organizar actividades de divulgação sobre a poupança de água. Com a generalização e elevação do aumento da consciência da população sobre a poupança de água, a tendência de crescimento do consumo de água no sector doméstico ficou, de certa forma, controlada nos últimos anos.

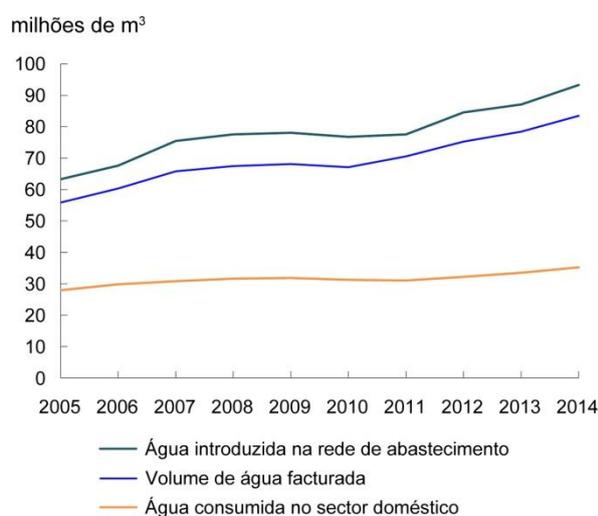


Figura 3.4 Água introduzida na rede de abastecimento de água facturada e água consumida no sector doméstico

(Fonte: DSAMA, DSEC, 2015)

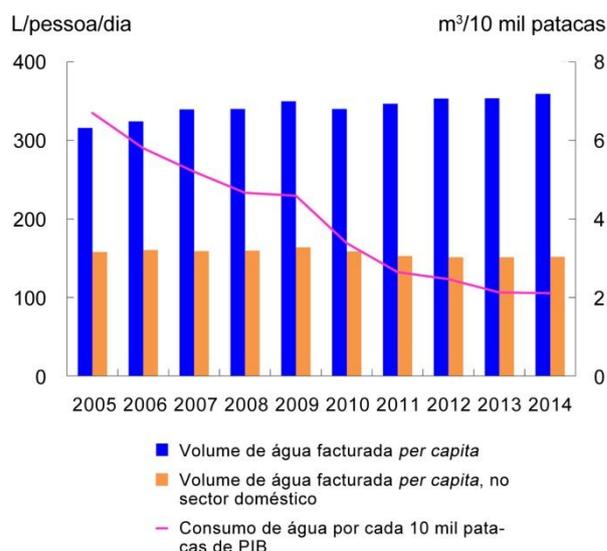


Figura 3.5 Médias do consumo diário de água per capita, de água consumida no sector doméstico per capita e do consumo de água por cada 10 mil patacas de PIB

(Fonte: DSAMA, DSEC, 2015)

Tabela 3.3 Valores e variação de volume de água facturada, de água consumida no sector doméstico, das médias diárias de água consumida per capita, do médio diário de água consumida per capita no sector doméstico e do consumo de água por cada 10 mil patacas de PIB, entre 2013 e 2014

	2013	2014	Varição
Água facturada (milhares m ³)	78.447	83.486	+6,4%
Água consumida no sector doméstico (milhares m ³)	33.514	35.266	+5,2%
Volume médio diário de água facturada per capita ¹ (L/ pessoa·dia)	353,8	359,5	+1,6%
Volume médio diário de água per capita no sector doméstico ² (L/ pessoa·dia)	151,1	151,9	+0,5%
Consumo de água por cada 10 mil patacas de PIB ³ (m ³ /10 mil patacas)	2,13 ^r	2,11	-0,9%

Notas: (1) ¹ A média diária de água facturada per capita = os valores facturados de água anualmente / (população no final do ano + número de dias do ano).

(2) ² O volume médio diário de água per capita no sector doméstico = o consumo de água anual no sector doméstico / (população no final do ano + o número de dias do ano).

(3) ³ O consumo de água por cada dez mil patacas de PIB refere-se à água consumida por cada dez mil patacas de PIB geradas na economia (a preços correntes).

(4) ^r dados alterados.

(Fonte: DSAMA, DSEC, 2015)

Tabela 3.4 Conhecimento AmbientalVolume médio diário de água consumida *per capita* e de água consumida *per capita* no sector doméstico

Cidade /Região	Volume médio diário de água consumida <i>per capita</i> (L/ pessoa·dia)	Volume médio diário de água consumida <i>per capita</i> no sector doméstico (L/ pessoa·dia)	Fonte
Macau ¹	359,5	151,9	“Relatório do Estado do Ambiente de 2014”, Macau
Hong Kong ²	356,2	192,3	<i>Annual Report - Water Supplies Department 2013 - 2014</i> , Hong Kong
Taipe ³	327	219	<i>Taipei City Urban Competitiveness Indicators System</i> , Taipé

Notas: (1)¹ A média diária de água facturada *per capita* = Volume de água facturada anualmente ÷ (população no final do ano e o número de dias do ano); O Volume médio diário de água consumida *per capita* no sector doméstico = consumo de água no sector doméstico anualmente ÷ (população no final do ano e o número de dias do ano).

(2)² Sendo dados referidos em 2013, não inclui o volume das águas marítimas consumidas. A média diária de água consumida *per capita* = média de água consumida *per capita* ÷ número de dias do ano; O Volume médio diário de água consumida *per capita* no sector doméstico = consumo de água residencial ÷ (número de pessoas que consome a água potável e o número de dias do ano).

(3)³ O Volume médio diário de água consumida *per capita*, = (água vendida - água consumida pelos serviços municipais - água consumida no sector industrial - água consumida para fornecer à Taiwan Water Corporation) ÷ (número de dias registado no contador de água e população da média anual dentro da área de fornecimento de água); O Volume médio diário de água consumida *per capita* no sector doméstico = consumo de água no sector doméstico (consumo de água de vida quotidiana - consumo de água no sector comercial - consumo de água pelos organismos governamentais e escolas) ÷ (número de dias registado no contador de água e população da média anual dentro da área de fornecimento de água).

A figura 3.6 e a tabela 3.5 mostram a evolução e a percentagem da água facturada em Macau por sector, sendo que o consumo pelo sector comercial e o consumo doméstico ambos ocupam ainda a percentagem maior do consumo de água em Macau. O aumento do consumo pelo sector comercial é a principal razão que determinou o aumento do consumo da água facturada.

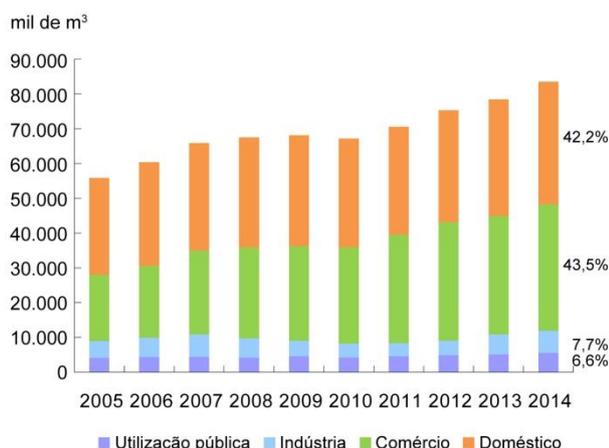


Figura 3.6 Volume da água facturada por sector e a sua percentagem ao longo dos anos

(Fonte: DSAMA, 2015)

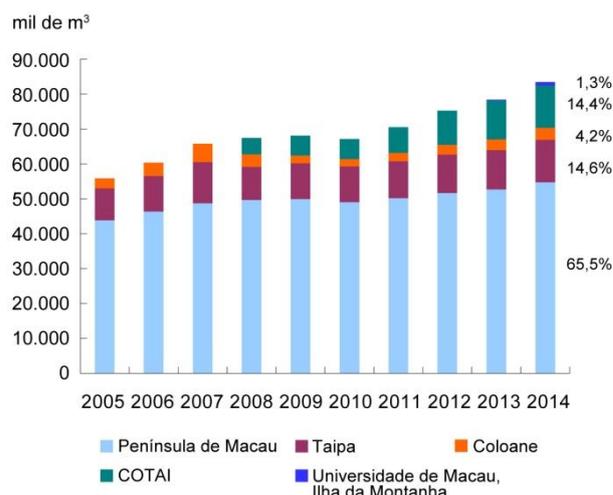


Figura 3.7 Volume da água facturada por área geográfica e a sua percentagem ao longo dos anos

(Fonte: DSAMA, 2015)

Tabela 3.5 Valores e variação do volume da água facturada nos diversos sectores, entre 2013 e 2014

(Unidade: milhares m ³)	2013		2014		Varição
Utilização pública	5.105	(6,5%)	5.523	(6,6%)	+8,2%
Indústria	5.752	(7,3%)	6.400	(7,7%)	+11,3%
Comércio	34.075	(43,4%)	36.297	(43,5%)	+6,5%
Doméstico	33.514	(42,7%)	35.266	(42,2%)	+5,2%

Nota: (1) Os valores entre parênteses representam a percentagem do volume da água facturada nos diversos sectores, e o resultado sumativo dos valores listado pode não equivaler a 100%, devido ao método de cálculo por arredondamento.

(Fonte: DSAMA, 2015)

De acordo com os dados sobre a distribuição do consumo de água por área geográfica, o consumo de água em todos os sectores apresentaram diferentes percentagens de crescimento, em 2014, comparado com 2013. A península de Macau, com maior volume de ocupação populacional, mantém-se como a maior zona consumidora de água, seguindo-se a Taipa (figura 3.7 e a tabela 3.6). Com a abertura dos empreendimentos turísticos nos últimos anos, no COTAI, o consumo de água também sofreu um aumento evidente. Foram adicionados os dados estatísticos sobre o consumo de água registada no novo campus da Universidade de Macau, na Ilha de Hengqin, em 2014.

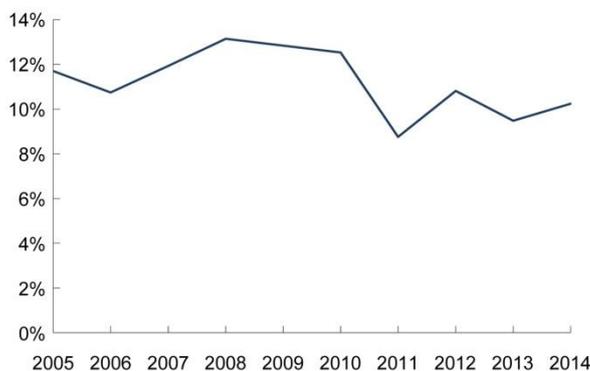
Tabela 3.6 Valores e variação do volume de água facturada por área geográfica entre 2013 e 2014

(Unidade: milhares m ³)	2013		2014		Varição
Península de Macau	52.701	(67,2%)	54.721	(65,5%)	+3,8%
Taipa	11.260	(14,4%)	12.174	(14,6%)	+8,1%
Coloane	3.085	(3,9%)	3.487	(4,2%)	+13,0%
COTAI	11.053	(14,1%)	12.060	(14,4%)	+9,1%
Universidade de Macau, Ilha da Montanha	348	(0,4%)	1.044	(1,3%)	+200,0%

Nota: (1) Os valores entre parênteses no quadro equivalem à percentagem do volume de água facturada por área geográfica em relação ao volume total de água facturada.

(Fonte: DSAMA, 2015)

O controlo da taxa de fugas na rede de distribuição auxilia a reduzir o desperdício de água potável. Foi definida a percentagem de 10% para as fugas de água em rede de distribuição no “Programa de Poupança de Água em Macau” para o ano de 2015. Embora a taxa de fugas de águas de 2014 registasse um aumento, comparando com 2013, esta tem flutuado, e tem havido uma tendência geral decrescente nos últimos anos, de acordo com a figura 3.8 e tabela 3.7.

**Figura 3.8 Taxa de fugas na rede de distribuição ao longo dos anos**

(Fonte: SAAM, 2015)

Tabela 3.7 Valores e variação da taxa de fugas na rede de distribuição, entre 2013 e 2014

	2013	2014	Varição
Taxa de fugas na rede de distribuição (%)	9,5	10,2	+7,4%

(Fonte: SAAM, 2015)

3.3 Qualidade da Água nas Zonas Costeiras

Modelo DPSIR

D	Força Motriz	P	Pressão	S	Estado ✓	I	Impacto	R	Resposta
---	--------------	---	---------	---	----------	---	---------	---	----------

Para a protecção do ambiente aquático, o Governo da RAEM continua a efectuar a monitorização da qualidade da água costeira e praias públicas, de forma a determinar as alterações da qualidade da água. Ao mesmo tempo, para a prevenção da poluição marítima, o Governo da RAEM, para além de divulgar junto dos pescadores conhecimentos sobre a protecção ambiental e a manutenção da limpeza do mar, na época do ano novo chinês e no período de defeso de pesca, continuou a remover diversos resíduos e jacintos-de-água, bem como a efectuar outros trabalhos relacionados.

A figura 3.9 mostra a distribuição dos pontos de monitorização de qualidade da água. De acordo com o “Relatório sobre a Monitorização e Avaliação da Qualidade das Águas nas Zonas Costeiras de Macau”, de 2014, do Laboratório de Saúde Pública dos Serviços de Saúde, continuaram a ser adoptadas as “Norma da qualidade das águas Marítimas” nacionais (GB3097-1997) da 3.ª categoria (aplicáveis em áreas industriais comuns, zonas costeiras paisagísticas) para analisar a qualidade das águas costeiras, e a evolução do Índice global de avaliação, do Índice de avaliação da exposição não metálica e do Índice de avaliação da exposição a metais pesados (figura 3.10 e tabela 3.8.)

Embora o Índice de avaliação da exposição a metais pesados seja em 2014 superior ao de 2013, o Índice de avaliação da exposição a metais pesados nos últimos anos tem registado, em geral, um nível relativamente baixo, semelhante ao de 2008, sendo o nível mais alto registado em 2011. O índice de poluição por substâncias não metálicas Índice de avaliação da exposição não metálica oscila à volta do valor de 1,0, significando que atingiu o limite. Logo, o Índice de avaliação da exposição não metálica continua a ser o factor principal que está a afectar as águas costeiras de Macau. Devido à variação destes dois índices, o Índice global de avaliação registou em 2014 um aumento ligeiro, comparando com 2013, mantendo-se ainda no nível médio 0,5.

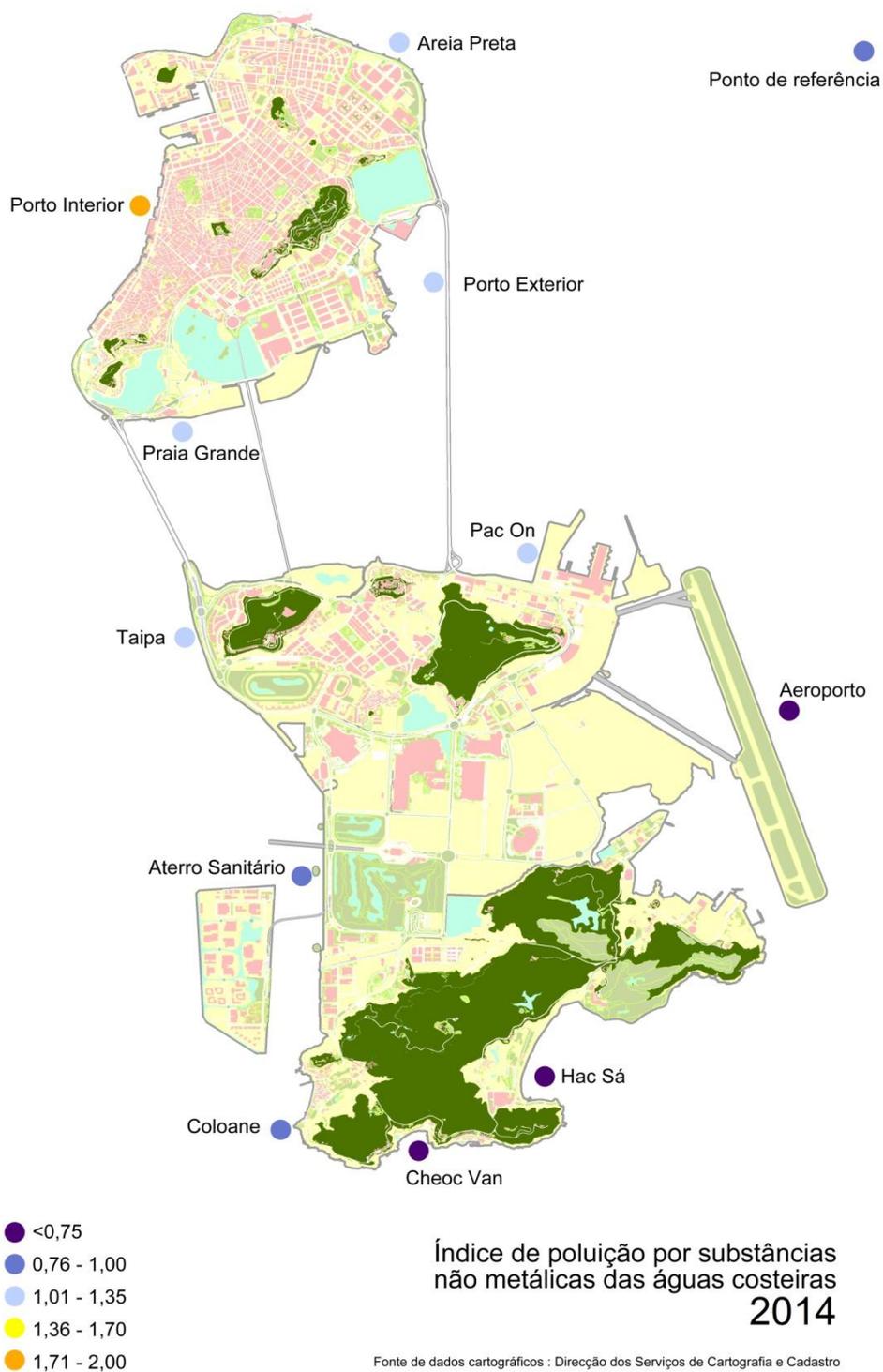
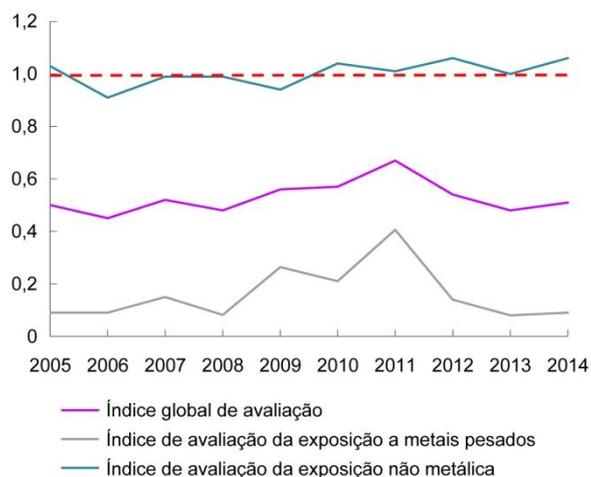


Figura 3.9 Os respectivos pontos de monitorização da qualidade de águas nas zonas costeiras em 2014

(Fonte: SS, 2015)



Nota: (1) A linha pontilhada vermelha indica o valor limite de 1,0.

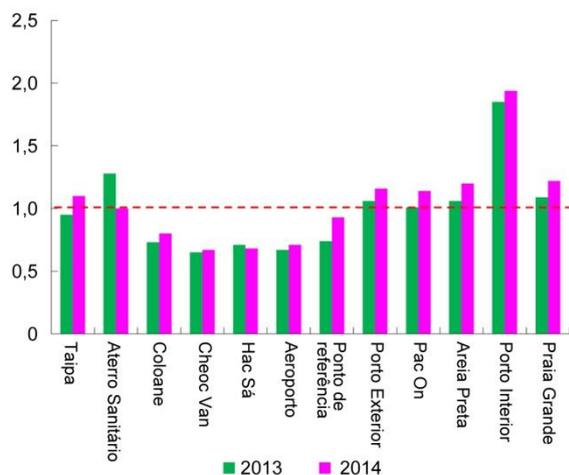
Figura 3.10 Índice de avaliação das águas nas zonas costeiras de Macau ao longo dos anos
(Fonte: SS, 2015)

Tabela 3.8 Valores e variação dos Índice geral de avaliação das águas nas zonas costeiras de Macau, entre 2013 e 2014

	2013	2014	Varição
Índice global de avaliação	0,48	0,51	+6,3%
Índice de avaliação da exposição a metais pesados	0,08	0,09	+12,5%
Índice de avaliação da exposição não metálica	1,00	1,06	+6,0%

(Fonte: SS; 2015)

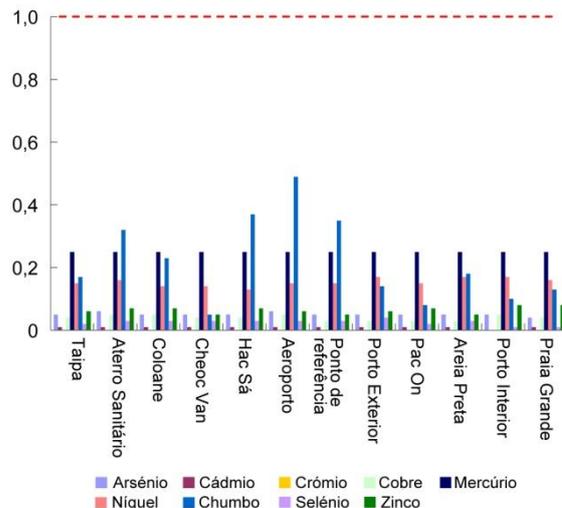
Através das figuras 3.11, 3.12 e da tabela 3.9 foram analisados, respectivamente, o Índice de avaliação da exposição não metálica e o Índice de poluição por metais pesados, nos respectivos pontos de amostragem em 2014. Verificou-se que o Índice de avaliação da exposição não metálica nos pontos da Taipa, Porto Exterior, Pac On, Areia Preta, Porto Interior e Praia Grande, entre outros, ultrapassou os valores padrão, sendo a poluição da estação do Porto Exterior a mais grave de todas. Por outro lado, o Índice de avaliação da exposição a metais pesados em nenhum ponto ultrapassou os valores padrão. Chumbo, Mercúrio e Níquel são os metais pesados com a concentração relativamente mais grave, cuja situação é semelhante ao do Ponto de referência.



Nota: (1) A linha pontilhada vermelha indica o valor limite de 1,0.

Figura 3.11 Índice de avaliação da exposição não metálica nos pontos de monitorização em 2014

(Fonte: SS, 2015)



Nota: (1) A linha pontilhada vermelha indica o valor limite de 1,0.

Figura 3.12 Índice de avaliação da exposição a metais pesados nos pontos de monitorização em 2014

(Fonte: SS, 2015)

Tabela 3.9 Valores e variação do Índice de avaliação da exposição não metálica nos diversos pontos de monitorização, entre 2013 e 2014

	2013	2014	Varição
Taipa	0,95	1,10	+15,8%
Aterro Sanitário	1,28	1,00	-21,9%
Coloane	0,73	0,80	+9,6%
Cheoc Van	0,65	0,67	+3,1%
Hac Sá	0,71	0,68	-4,2%
Aeroporto	0,67	0,71	+6,0%
Ponto de referência	0,74	0,93	+25,7%
Porto Exterior	1,06	1,16	+9,4%
Pac On	1,01	1,14	+12,9%
Areia Preta	1,06	1,20	+13,2%
Porto Interior	1,85	1,94	+4,9%
Praia Grande	1,09	1,22	+11,9%

(Fonte: SS, 2015)

A poluição orgânica e de eutrofização é um dos factores importantes para provocar os surtos de “maré vermelha”, pelo que, através dos valores do índice de eutrofização das águas apresentados no Relatório, pode-se ver o estado de eutrofização das águas, sendo que a concentração da clorofila *a* ajuda a determinar o nível de riqueza das águas em termos de algas planctónicas.

A figura 3.13 e a tabela 3.10 mostram que, para além dos pontos de monitorização de Aterro Sanitário, Cheoc Van, Hac Sá e Aeroporto, os valores do índice de eutrofização das águas em 2014 nos restantes pontos de monitorização registaram ligeiros aumentos, comparando com 2013. Uma vez que os valores do índice de eutrofização das águas no Ponto de referência também sofreram um aumento ligeiro, mostra que o estado de eutrofização das águas das regiões vizinhas também piorou, o que afecta a qualidade das águas, devido, possivelmente, ao aumento de obras de mar realizadas no Estuário do Rio das Pérolas e no lado oriental de Macau que provocaram o aumento de actividade relacionada com a vida marinha. O ponto de monitorização no Porto Interior continuou a registar valores consideravelmente mais elevados que os restantes pontos de monitorização.

Os valores da concentração de clorofila *a* em 2014 desceram nos pontos de monitorização, comparando com 2013, reflectindo que o nível de actividade do crescimento das algas na água começou a baixar (vide a figura 3.14 e a tabela 3.11).

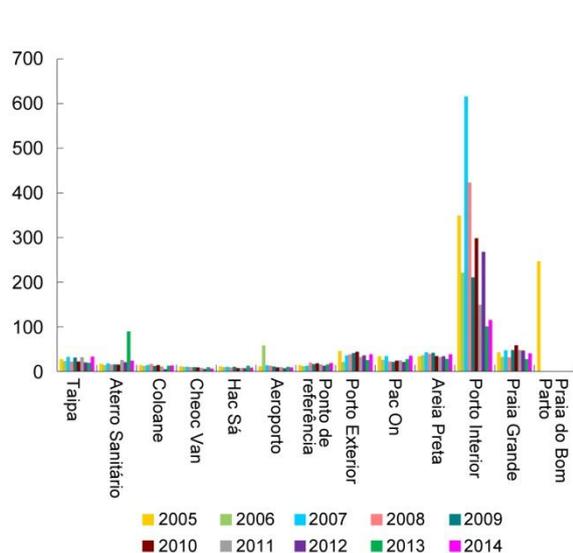


Figura 3.13 Índice de eutrofização nos pontos de monitorização ao longo dos anos
(Fonte: SS, 2015)

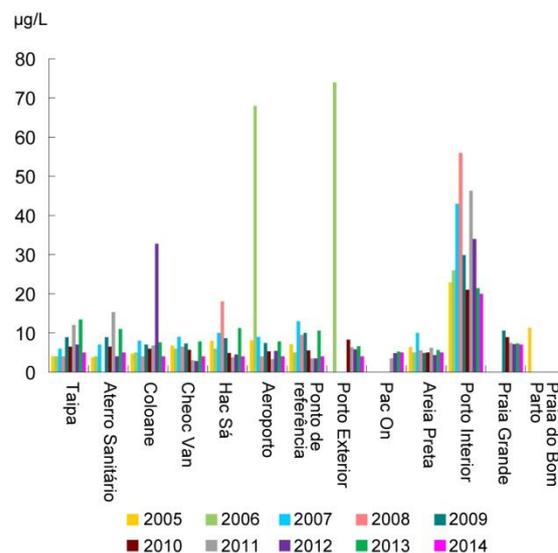


Figura 3.14 Concentração de clorofila a nos pontos de monitorização ao longo dos anos
(Fonte: SS, 2015)

Tabela 3.10 Valores e variação do índice de eutrofização ns pontos de monitorização , entre 2013 e 2014

	2013	2014	Varição
Taipa	19,1	33,0	+72,8%
Aterro Sanitário	89,4	24,1	-73,0%
Coloane	12,6	13,2	+4,8%
Cheoc Van	9,3	6,5	-30,1%
Hac Sá	12,8	8,2	-35,9%
Aeroporto	10,1	8,9	-11,9%
Ponto de referência	15,5	18,5	+19,4%
Porto Exterior	25,5	38,5	+51,0%
Pac On	27,4	35,1	+28,1%
Areia Preta	27,8	38,3	+37,8%
Porto Interior	101,1	115,3	+14,0%
Praia Grande	27,6	40,3	+46,0%

*(Fonte: SS, 2015)***Tabela 3.11 Valores e variação da concentração de clorofila *a*, nos diversos pontos de monitorização entre 2013 e 2014**

(Unidade: µg/L)	2013	2014	Varição
Taipa	13,4	5,0	-62,7%
Aterro Sanitário	11,0	5,0	-54,5%
Coloane	7,6	4,0	-47,4%
Cheoc Van	7,8	4,0	-48,7%
Hac Sá	11,2	4,0	-64,3%
Aeroporto	7,8	4,0	-48,7%
Ponto de referência	10,6	4,0	-62,3%
Porto Exterior	6,6	4,0	-39,4%
Pac On	5,2	5,0	-3,8%
Areia Preta	5,6	5,0	-10,7%
Porto Interior	21,4	20,0	-6,5%
Praia Grande	7,3	7,0	-4,1%

(Fonte: SS, 2015)

De acordo com os valores do Índice de avaliação das águas costeiras de Macau, a qualidade das águas costeiras de Macau de 2014 foi, de modo geral, pior do que em 2013.

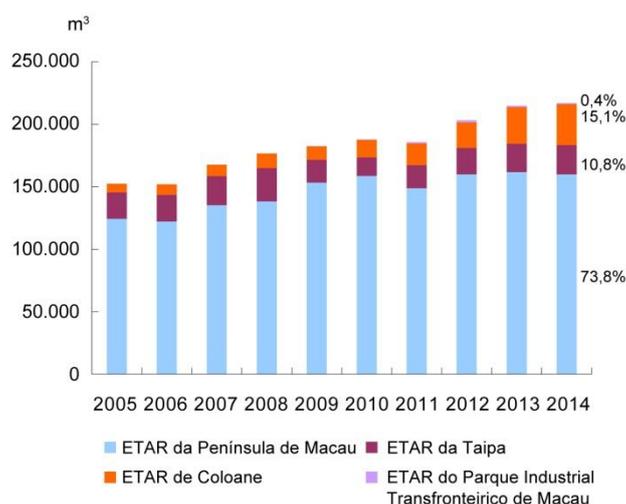
3.4 Tratamento de Águas Residuais

Modelo DPSIR

D	Força Motriz	P	Pressão ✓	S	Estado	I	Impacto	R	Resposta
---	--------------	---	-----------	---	--------	---	---------	---	----------

As águas residuais devem ser introduzidas no corpo receptor de água após o devido tratamento, de modo a reduzir a carga e poluição transportadas para o meio ambiente de água. Actualmente existem em Macau, principalmente, 5 estações de tratamento de águas resíduos: a ETAR da Península de Macau, a ETAR do Parque Industrial Transfronteiriço de Macau, a ETAR da Taipa, a ETAR do Aeroporto Internacional de Macau e a ETAR de Coloane.

A figura 3.15 e a tabela 3.12 mostram que, em 2014, o volume total médio diário de águas residuais tratadas pelas ETAR de Macau registou um ligeiro aumento, comparado com 2013. Sendo a ETAR da Península de Macau a responsável por uma maior percentagem do tratamento das águas residuais. Com o desenvolvimento do bairro de Seac Pai Van e do bairro circunvizinho, o volume de águas residuais tratadas pela ETAR de Coloane manteve a tendência crescente, de ano para ano.



Nota: (1) O volume de águas residuais tratadas na ETAR da Taipa também inclui a ETAR do Aeroporto Internacional de Macau.

Figura 3.15 Volume médio diário de águas residuais tratadas pelas ETAR ao longo dos anos e a sua percentagem nos respectivos anos

(Fonte: DSPA, 2015)

Tabela 3.12 Valores e variação do Volume médio diário de águas residuais tratadas pelas ETAR de Macau, entre 2013 e 2014

(Unidade : m ³)	2013		2014		Variação
Volume total médio diário de águas residuais tratadas	214.802		216.808		+0,9%
ETAR da Península de Macau	161.581	(75,2%)	159.955	(73,8%)	-1,0%
ETAR da Taipa	22.776	(10,6%)	23.338	(10,8%)	+2,5%
ETAR de Coloane	29.408	(13,7%)	32.701	(15,1%)	+11,2%
ETAR do Parque Industrial Transfronteiriço de Macau	1.037	(0,5%)	815	(0,4%)	-21,4%

Notas: (1) Os valores entre parênteses no quadro equivalem à percentagem do volume médio diário de águas residuais tratadas em cada ETAR em relação ao volume total, o resultado sumativo dos valores listado pode não equivaler a 100%, devido ao método de cálculo por arredondamento.

(2) O caudal da ETAR da Taipa também inclui a ETAR do Aeroporto Internacional de Macau.

(Fonte: DSPA, 2015)

Através da análise da evolução dos indicadores de qualidade da água para potável, de consumo de água potável, de qualidade da água nas zonas costeiras e tratamento das águas residuais, a tendência da evolução dos respectivos subindicadores é a seguinte:



= Melhor



= Estacionário



= Pior

Descrição Temática	D	P	S	I	R	Tendência ¹
Qualidade da Água Potável			✓			
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Precipitação ➤ Teor de cloretos das águas tratadas na ETA da Ilha Verde ➤ Taxa de cumprimento dos limites dos coliformes totais nas amostras recolhidas na rede de abastecimento 						
Consumo de Água Potável		✓	✓			
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Volume de água introduzida na rede de abastecimento ➤ Taxas de fugas de água em rede de distribuição ➤ Volume de água consumida no sector doméstico ➤ Consumo de água por cada 10 mil patacas de PIB 						

¹ A tendência dos subindicadores é obtida através da análise e avaliação da evolução dos valores dos subindicadores, durante os anos de 2013 e 2014, no aspecto da protecção ambiental.

<ul style="list-style-type: none"> ➤ Média do consumo diário de água <i>per capita</i> ➤ Distribuição do consumo de água por sector 						 — ²
Qualidade da Água nas Zonas Costeiras			✓			
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Índice de avaliação da exposição não metálica ➤ Índice de avaliação da exposição a metais pesados ➤ Índice global de avaliação ➤ Índice de eutrofização ➤ Concentração de clorofila <i>a</i> 						    
Tratamento das Águas Residuais			✓			
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Volume médio diário de águas residuais tratadas pelas ETAR 						
D: Força Motriz, P: Pressão, S: Estado, I: Impacto, R: Resposta						

A qualidade da água potável de Macau melhorou em 2014. Ao mesmo tempo, com a implementação do “Plano de Desenvolvimento da Água Reciclada em Macau (2013-2022)”, e o reforço na consciência e comportamentos dos residentes no âmbito da poupança de água, a tendência de subida da água consumida no sector doméstico ocorrida nos últimos anos começou a aliviar. Contudo, o consumo de água noutras áreas continua a manter uma evidente tendência de subida. Portanto, é necessário empenhar mais esforços no trabalho de poupança da água, introduzindo medidas específicas, de modo a elevar, ainda mais, a eficácia de aproveitamento de recursos hídricos.

A qualidade das águas costeiras em geral piorou em 2014, comparando com 2013. Sugere-se que deva ser diminuída a poluição resultante das actividades marítimas, promovendo, de modo contínuo, o trabalho de monitorização da qualidade da água, optimizando a monitorização da rede de esgotos; procedendo, passo a passo, à construção de um sistema de esgotos com canalização dupla em substituição do sistema de esgotos de canalização única. Deve-se continuar a proceder à actualização e optimização das instalações de tratamento de águas residuais.

Ao mesmo tempo, continuar-se-á a reforçar a comunicação e coordenação com o exterior, elaborando planos de contingência, a fim de reforçar a protecção do ambiente e da qualidade da água, e assegurar a segurança de abastecimento de água de Macau.

² Não é aplicável, porque não foi feita a comparação sobre a sua tendência da evolução, de acordo com a respectiva distribuição.

4. Resíduos

O problema do tratamento dos resíduos tem sido uma relevante questão ambiental que a administração da cidade necessita de enfrentar. Para além de adoptar um adequado método de tratamento de resíduos, ainda necessita de coordenar com uma eficaz recolha e transporte de resíduos, de forma a controlar os diversos problemas ambientais e de higiene que se suscitam no decurso do tratamento de resíduos, bem como sensibilizar a sociedade para uma filosofia de valorização das coisas e de elevação do nível de conhecimento dos cidadãos.

Resíduos são considerados como “recursos mal depositados/colocados”. De acordo com o conceito/concepção de desenvolvimento sustentável, a estratégia da gestão de resíduos actual salienta “reduzir os resíduos a partir da fonte, reciclar os resíduos recuperáveis”. De facto, a produção de resíduos é relacionado sempre com o hábito da vida quotidiana de cada de nós, desde que cada um dedica o seu empenho, trabalhando conjunto para valorizar e bem aproveitar os recursos, evitando o desperdícios, reduzir os resíduos a partir da fonte ou reciclar os resíduos recuperáveis para que serem reaproveitados, é indubitável que a estratégia referida vai obter melhor eficácia e resultado.

Indicadores utilizados neste capítulo para análise do estado ambiental

- Produção de Resíduos
- Recolha de Resíduo para Reciclagem e Tratamento e Destino final dos Resíduos

4.1 Produção de Resíduos

Modelo DPSIR

D	Força Motriz	P	Pressão ✓	S	Estado	I	Impacto	R	Resposta
---	--------------	---	-----------	---	--------	---	---------	---	----------

Os resíduos de Macau são predominantemente resíduos produzidos diariamente resíduos industriais e comerciais, resíduos da construção civil e, ainda, resíduos especiais e perigosos, resíduos resultantes da produção de electricidade, veículos abandonados e declarados inúteis e lamas.

Entre estes, os resíduos resultantes da vida quotidiana e os resíduos industriais e comerciais são normalmente transportados para tratamento na CIRS e tratados de forma não nociva, através de incineração. De acordo com a figura 4.1 e a tabela 4.1, o volume de resíduos do ano de 2014, transportados para tratamento na CIRS, e o volume médio de resíduos urbanos diariamente produzidos *per capita*, aumentaram, respectivamente, 15,3% e 9,4%, em comparação com o ano de 2013, situando-se num nível relativamente alto em relação aos últimos anos. É necessário indicar

que o aumento do volume de resíduos transportados para tratamento na CIRS e volume médio de resíduos urbanos *per capita* é muito maior do que a população no final do ano e do que o número de turistas (4,7% e 7,5%), devido provavelmente aos seguintes dois aspectos: (1) os cidadãos produzem muito mais resíduos do que nos anteriores na sua vida quotidiana; (2) o aumento dos resíduos industriais e comerciais, o que é preocupante.

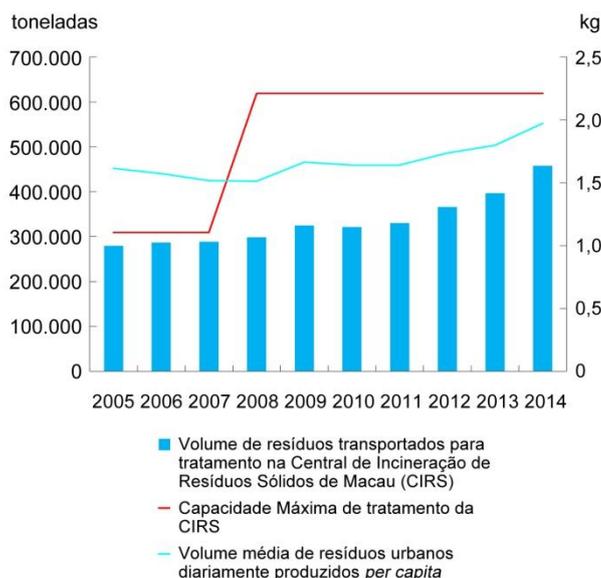


Figura 4.1 Volume de resíduos ao longo destes anos transportados para tratamento na CIRS e volume médio de resíduos urbanos diariamente produzidos *per capita*

(Fonte: DSPA, 2015)

Tabela 4.1 Valores e variação do volume de resíduos transportados para tratamento na CIRS, do volume médio de resíduos urbanos diariamente produzidos *per capita*, de resíduos especiais e perigosos, e de resíduos produzidos pela CEM, entre 2013 e 2014

	2013	2014	Varição
Volume de Resíduos transportados para tratamento na CIRS ¹ (t)	396.738	457.420	+15,3%
Volume de médio de resíduos urbanos diariamente produzidos <i>per capita</i> (kg)	1,80	1,97	+9,4%
Volume de resíduos especiais e perigosos (t)	2.667	3.118	+16,9%

Volume de resíduos produzidos pela CEM (t)	1.830,2	2.164,0	+18,2%
--	---------	---------	--------

Nota: (1) ¹ Os resíduos transportados para tratamento na CIRS incluem: resíduos urbanos, resíduos médicos e lama desidratado.

(Fonte: DSPA, 2015)

Tabela 4.2 Conhecimento Ambiental

Volume médio diária de resíduos domésticos *per capita* em 2013

Cidade /Região	Média diária de resíduos domésticos per capita (kg/pessoa·dia)	Fonte
Macau	1,80 ¹	“Relatório do Estado do Ambiente de Macau 2014”, Macau
Pequim	0,87 ²	<i>Beijing Statistical Yearbook 2014</i> , Pequim
Xangai	0,83 ²	<i>China Statistical Yearbook 2014</i> , China
Cantão	0,84 ²	“Manual de Estatísticas de Cantão de 2014”, Cantão
Hong Kong	1,33 ³	<i>Monitoring of Solid Waste in Hong Kong 2013</i>
Taipé	0,27 ⁴	<i>Taipei City Urban Competitiveness Indicators System</i> , Taipé

Notas: (1) ¹ Volume médio de resíduos urbanos diariamente produzidos *per capita* = Volume de resíduos urbanos ÷ população em meados do ano ÷ número de dias no período em análise.

(2) ² Volume de resíduos, *per capita*, domésticos diariamente recolhidos e transportados = Volume de resíduos domésticos recolhidos e transportados ÷ população residente (no final do ano) ÷ número de dias no período em análise.

(3) ³ Volume de resíduos, per capita, sólidos urbanos por dia = Volume de resíduos sólidos urbanos (quantidade média diária) ÷ população em meados do ano; onde os resíduos sólidos urbanos englobam: resíduos domésticos + resíduos comerciais + resíduos industriais.

(4) ⁴ Volume de resíduos, per capita, diariamente recolhidos e transportados = Volume de resíduos recolhidos e transportados ÷ número de dias no período em análise ÷ população na área e no período de recolha e transporte. O volume de resíduos recolhidos e transportados englobam: resíduos processados por incineração e aterros sanitários e lamas, mas não contêm resíduos recicláveis, resíduos industriais e os resíduos removidos.

No aspecto de componentes físicos dos resíduos urbanos, em 2014, a madeira e papel / cartão ocupam uma percentagem de componentes físicos dos resíduos mais alta do que em 2013. A figura 4.2 e tabela 4.3 apresenta a proporção da percentagem de madeira e papel / cartão registou um aumento muito evidente. É provável que se deve ao aumento de resíduos industriais e comerciais, resíduos de embalagem e resíduos de impressos. No entanto, a proporção da percentagem de plástico registou uma redução muito evidente.

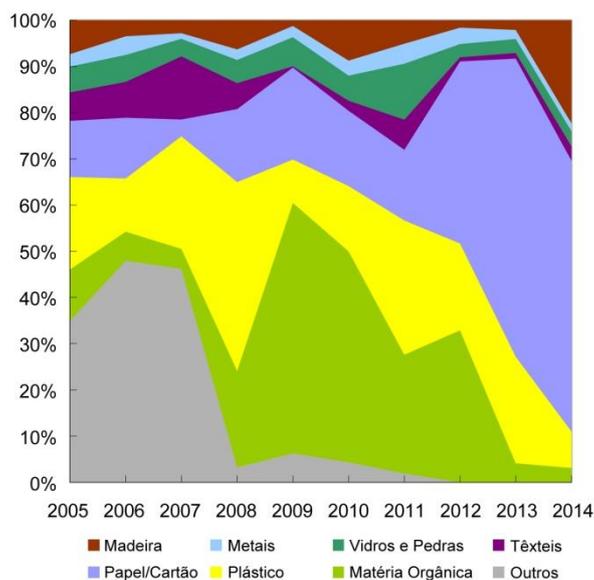


Figura 4.2 Componentes físicos dos resíduos urbanos ao longo destes anos

(Fonte: DSPA, 2015)

Tabela 4.3 Componentes físicos dos resíduos urbanos, entre 2013 e 2014

	2013	2014
Madeira	2,1%	22,3%
Metais	2,0%	1,7%
Vidros e Pedras	3,0%	3,3%
Têxteis	1,2%	3,1%
Papel / Cartão	64,5%	58,7%
Plástico	23,1%	7,9%
Matéria Orgânica	4,1%	3,1%

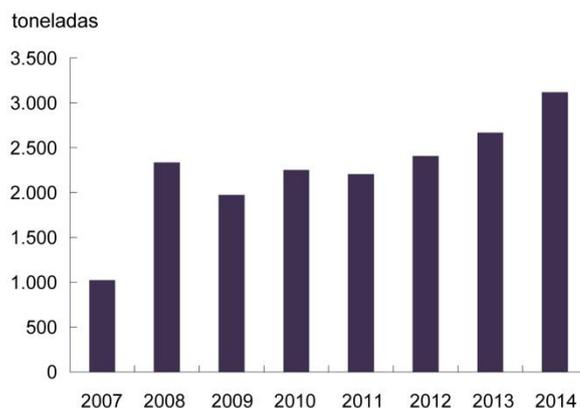
Nota: (1) o resultado sumativo dos valores listados podem não equivaler a 100%, devido ao método de calcula em forma de arredondo.

(Fonte: DSPA, 2015)

Para além de resíduos urbanos, são produzidos diversos tipos de resíduos em Macau. Nas figuras 4.3 - 4.5 e as tabelas 4.1 e 4.4 mostram-nos respectivamente, o volume de resíduos especiais e perigosos, o volume de resíduos produzidos pela CEM e a quantidade de veículos declarados inúteis transportados para serem tratados ao longo destes anos.

Entre outros, os resíduos especiais e perigosos transportados para tratamento abrangem particularmente os pneus inutilizados e resíduos do matadouro, bem como também os resíduos hospitalares, cadáveres de cavalos e de cães, óleos usados e resíduos perigosos solidificados. Os

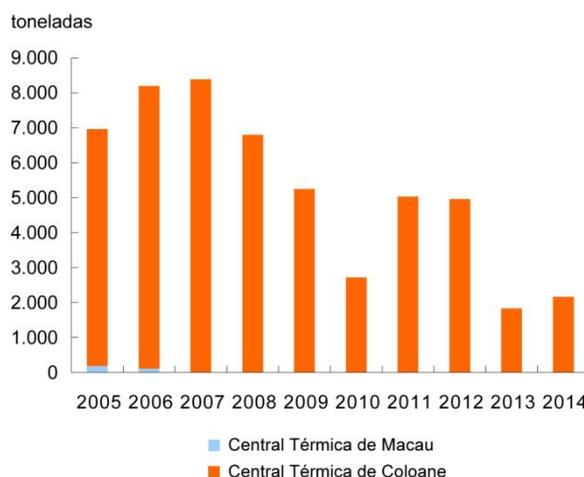
resíduos produzidos pela CEM incluem resíduos oleosos, cinzas volantes e materiais não inflamáveis. Todos estes resíduos referidos, produzidos em 2014, registam um aumento relativamente maior do que em 2013. A quantidade de veículos usados e obsoletos em 2014 aumentou ligeiramente (9.390 veículos) em relação a 2013, correspondendo, respectivamente, a 4% do total dos veículos de 2014 e a 46% dos veículos novos registados em 2014.



Nota: (1) A ETREP entrou em funcionamento em Maio de 2007; portanto, o registo dos valores anuais dos resíduos perigosos tratados começou em 2008.

Figura 4.3 Volume de resíduos especiais e perigosos transportados para serem tratados ao longo destes anos

(Fonte: DSPA, 2015)



Nota: (1) A Central Térmica de Macau deixou de funcionar em 2007.

Figura 4.4 Volume de resíduos sólidos produzidos pela CEM ao longo destes anos

(Fonte: CEM, 2015)

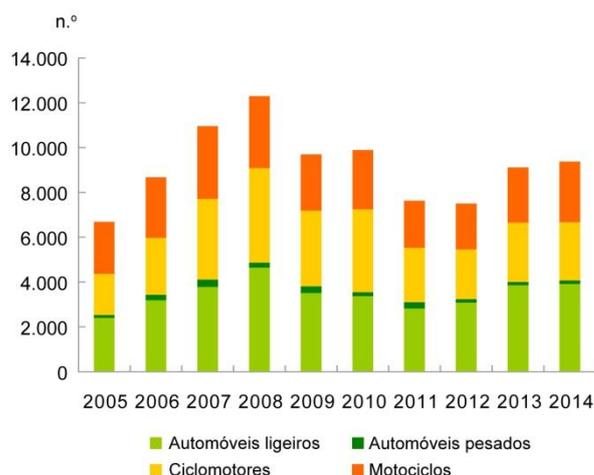


Figura 4.5 Quantidade de veículos declarados inúteis ao longo destes anos

(Fonte: DSAT, 2015)

Tabela 4.4 Valores e variação sobre a quantidade de veículos declarados inúteis, entre 2013 e 2014

(Unidade: veículos)	2013	2014	Varição
Quantidade total de veículos declarados inúteis	9.122	9.390	+2,9%
Automóveis ligeiros	3.856	3.920	+1,7%
Automóveis pesados	146	153	+4,8%
Ciclomotores	2.646	2.597	-1,9%
Motociclos	2.464	2.709	+9,9%

Nota: (1) Em 2013 foram inutilizadas 2 máquinas industriais e 8 semi-reboques e em 2014 foram inutilizadas 2 máquinas industriais e 9 semi-reboques.

(Fonte: DSAT, 2015)

4.2 Recolha de Resíduo para Reciclagem e Tratamento e Destino final dos Resíduos

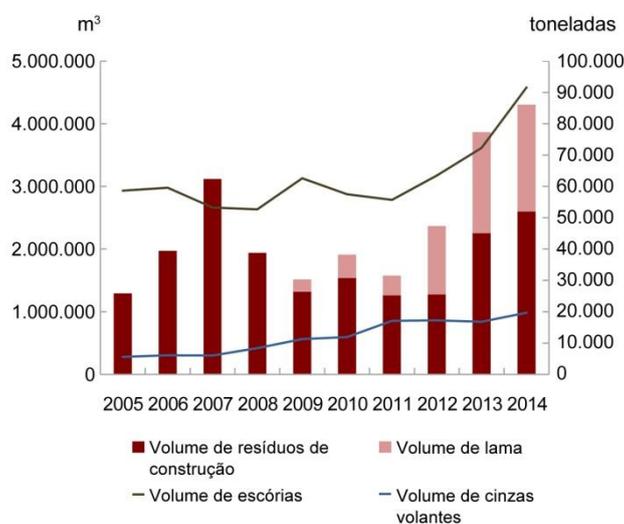
Modelo DPSIR

D	Força Motriz	P	Pressão	S	Estado	I	Impacto	R	Resposta ✓
---	--------------	---	---------	---	--------	---	---------	---	------------

Actualmente, os resíduos resultantes de cinzas volantes e de escórias após o processo de incineração, os resíduos de construção e lama são transportados para aterros como o seu tratamento e destino final.

A figura 4.6 apresenta-se a evolução de volume de resíduos a ser transportados para aterros ao longo destes anos, entre os quais, a quantidade de cinzas volantes e escórias têm a ver com os resíduos tratados pela CIRS, regista-se um aumento significativo em 2014, em comparação com 2013, que são respectivamente 17,0% e 26,7%.

Quanto aos resíduos de construção civil, regista-se um aumento progressivo de 15,4% em 2014, em comparação com 2013, o que causou muitas pressões ao Aterro para resíduos de materiais de construção. o Governo da RAEM está presentemente a discutir o plano de cooperação no âmbito do pré-tratamento dos resíduos de construção civil através de um novo modelo da cooperação regional, com vista a atenuar as respectivas pressões.



Nota: (1) Lama é um material resultante da escavação durante as obras de construção civil - Dados sobre o aumento do lama desde 2009.

Figura 4.6 Volume de resíduos transportados para aterros ao longo destes anos

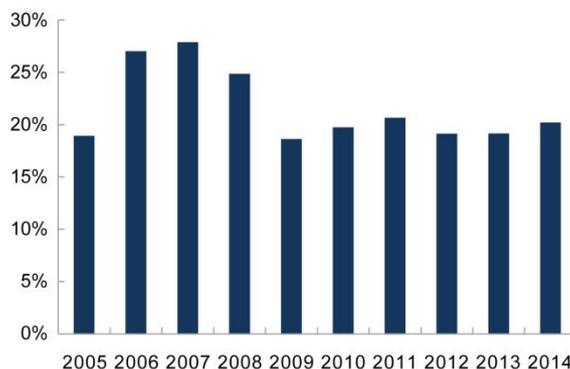
(Fonte: DSPA, 2015)

Tabela 4.5 Valores e variação sobre a quantidade de resíduos de construção, de lamas, de escórias e de cinzas volantes, entre 2013 e 2014

	2013	2014	Varição
Volume de resíduos de construção	2.251.877	2.597.652	+15,4%
Volume de lama	1.616.290	1.708.785	+5,7%
Volume de escórias	72.311	91.601	+26,7%
Volume de cinzas volantes	16.816	19.672	+17,0%

(Fonte: DSPA, 2015)

De facto, a maioria dos resíduos podem ser reutilizada. Actualmente, os resíduos que podem ser reutilizados em Macau são principalmente os seguintes: papel, plásticos, metal e vidro, a sua percentagem de reciclagem pode ser estimado pela DSEC, de acordo com os dados estatísticos sobre a importação e exportação. Na figura 4.7, mostram-nos que a taxa de recolha de resíduos para reciclagem mantém-se relativamente num estado estável (cerca de 18~20%), nos últimos anos.



Notas: (1) Incluindo plástico, borracha, papel e resíduos metálicos, entre outros recursos.

(2) Como os resíduos recebidos da reciclagem são basicamente exportados para o Interior da China e outros países para reciclagem, os valores referidos acima foram estimados com base nas informações de importação e exportação da DSEC, e incluem resíduos de papel (4707), plástico (3915,4012) e metal (7204,7404,7602).

Figura 4.7 Taxa de recolha de resíduos para reciclagem ao longo destes anos

(Fonte: DSEC, 2015)

Para elevar a Taxa de recolha de resíduos para reciclagem, a DSPA e IACM têm realizadas diversas actividades relativas à recolha dos resíduos de diversos recursos. Em conclusão, quer o número de pessoas que participaram nas actividades relativas à recolha dos resíduos para reciclagem, quer a quantidade de resíduos para reciclagem recolhidos de diversos recursos em 2014, registam-se um aumento significativo (vide a tabela 4.6) em comparação com 2013, mostrando-se que a consciência sobre a recolha dos resíduos para reciclagem dos cidadãos foi elevada bastante. No entanto, a quantidade de recursos residuais reciclados fica ainda muito afastada para que possam eliminar/superar o aumento dos resíduos tratados na CIRS.

Tabela 4.6 Quantidade de recursos residuais recolhidos em 2013 e 2014¹

	2013	2014	Varição
Quantidade de papel reciclado (kg)	914.760	3.013.095	+229,4%
Quantidade de garrafas de plástico reciclado (kg)	214.762	357.794	+66,6%
Quantidade de metal reciclado (kg)	41.563	113.273	+172,5%

Quantidade de latas de alumínio / aço recicladas (n.º)	624.985	675.221	+8,0%
Quantidade de garrafas de vidro recicladas (kg)	157.576 ^r	504.966	+220,5%

Notas: (1) ¹ Quantidade de recursos residuais reciclados incluída no “Programa de Pontos “Verdes” - Efectuar a separação de resíduos pode ser divertido” do DSPA e no Programa de separação e reciclagem de resíduos e classificação de contentores de reciclagem de garrafa de vidro do IACM.

(2) ^r Valores alterados.

(Fonte: DSEC, 2015)

Através da análise da evolução dos indicadores de produção de resíduos e tratamento e destino final dos resíduos, a tendência da evolução dos respectivos subindicadores é a seguinte:



= Melhor



= Estacionário



= Pior

Descrição Temática	D	P	S	I	R	Tendência ¹
Produção de Resíduos		✓				
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Volume médio de resíduos urbanos diariamente produzidos <i>per capita</i> ➤ Composição física dos resíduos urbanos ➤ Resíduos especiais e perigosos transportados para tratamento ➤ Resíduos sólidos produzidos pela CEM ➤ Tipo e quantidade de veículos declarados inúteis 						 — ²
Recolha de Resíduo para Reciclagem e Tratamento e Destino final dos Resíduos					✓	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Resíduos de construção depositados em aterro ➤ Escórias depositadas em aterro ➤ Cinzas volantes depositadas em aterros ➤ Taxa de recolha de resíduos para reciclagem 						
D: Força Motriz, P: Pressão, S: Estado, I: Impacto, R: Resposta						

¹ A tendência dos subindicadores é obtida através da análise e avaliação da evolução dos valores dos subindicadores, durante os anos de 2013 e 2014, no aspecto da protecção ambiental.

² Não é aplicável, porque não foi feita a comparação sobre a sua tendência da evolução, de acordo com a respectiva distribuição.

O Volume médio de resíduos urbanos diariamente produzidos *per capita* de Macau, em 2014, é superior a um duplo de Pequim e Xangai, e cerca de 6 vezes de Taipé (vide a Tabela 4.2 Conhecimento Ambiental). Embora, a nova instalação da CIRS já entrasse em funcionamento a partir de 2008, a sua capacidade de tratamento de resíduos atingiu 1.728 toneladas, sendo um duplo da anterior. Porém, passando 6 anos, o volume de resíduos ao longo destes anos devido ao rápido desenvolvimento constante de Macau, ocupa cerca de 50% da capacidade acrescentada para a nova instalação da CIRS. Apesar do aumento de Taxa de recolha de resíduos para reciclagem, mas não é capaz de superar a produção de resíduos. Além disso, com o avanço da construção das infra-estruturas de grande escala no Cotai, o aumento dos resíduos de construção civil apresenta-se ainda progressiva.

Com todo o exposto, a promoção de “reduzir os resíduos a partir da fonte, recolher os resíduos recuperáveis” passa a ser uma questão iminente, a taxa de recolha de resíduos para reciclagem deve aumentar de forma contínua e mais progressiva. E necessita, mais breve possível, a elaboração de políticas de gestão de resíduos, de forma mais plena, promovendo uma sociedade de reciclagem e economizadora de recursos, através das medidas e políticas económicas, aperfeiçoamento das infra-estruturas, elaborando e aperfeiçoando os respectivos regulamentos e projectos de promoção e educação.

5. Conservação da Natureza

Macau tem uma grande densidade populacional, os recursos de terrenos são muito escassos, falta espaço suficiente para o desenvolvimento e expansão da natureza ou de zonas verdes e até estes são obrigados a ser reduzidos devido ao desenvolvimento social. Portanto, as zonas verdes existentes em Macau são recursos naturais muito preciosos. De facto, as zonas verdes não só servem para os cidadãos se aproximarem e contactarem com a natureza, mas também proporcionam espaços adequados para o habitat e reprodução da Fauna e da Flora, contribuindo para a preservação da biodiversidade.

Indicadores utilizados neste capítulo para análise do estado ambiental

- Zonas Verdes

5.1 Zonas Verdes

Modelo DPSIR

D	Força Motriz	P	Pressão	S	Estado ✓	I	Impacto	R	Resposta ✓
----------	--------------	----------	---------	----------	----------	----------	---------	----------	------------

A figura 5.1 apresentou o estado das zonas verdes de Macau em 2014.

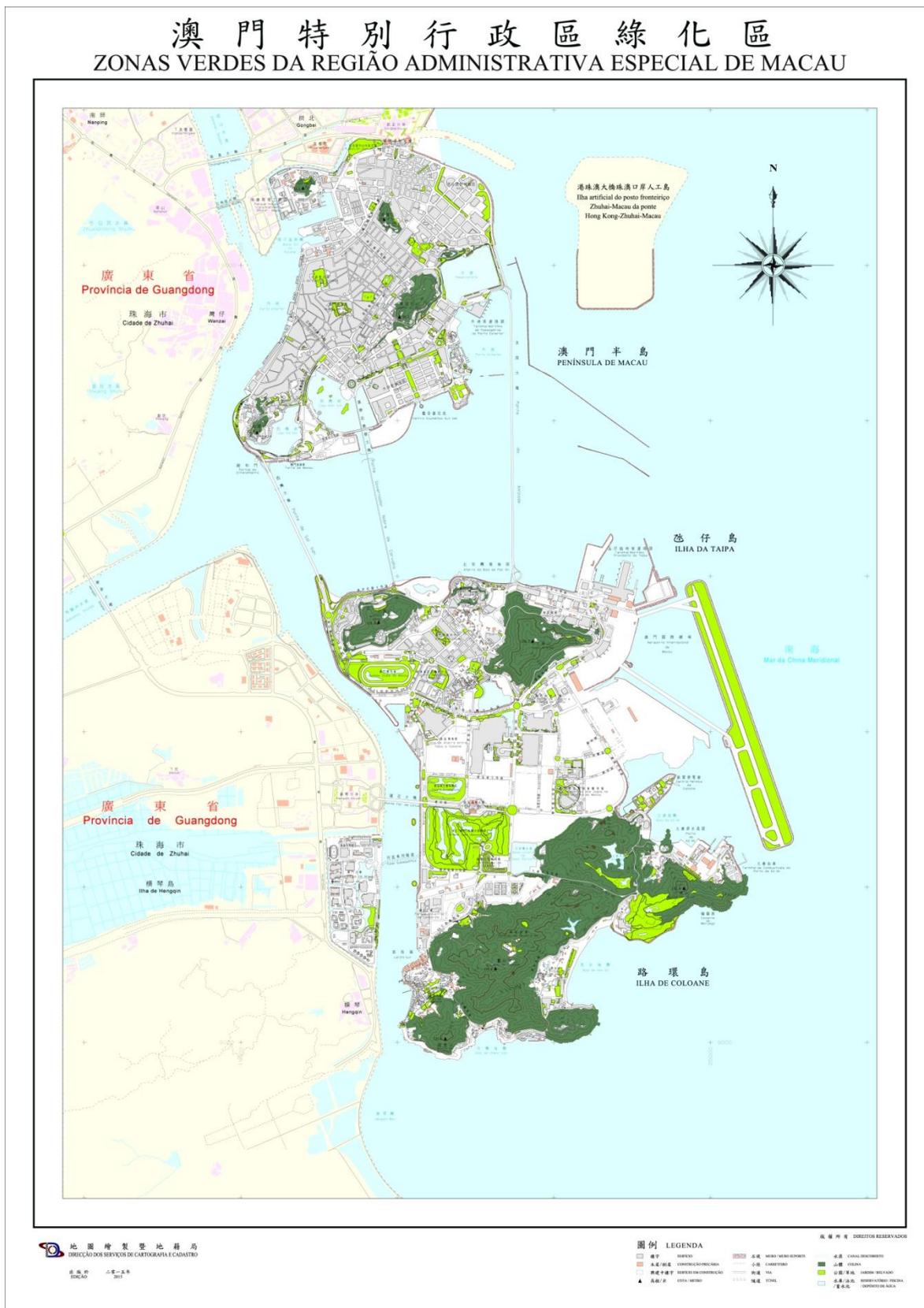


Figura 5.1 Zonas Verdes de Macau em 2014

(Fonte: DSCC, 2015)

De acordo com os dados do IACM, as áreas de zonas verdes na jurisdição do IACM registaram um aumento significativo entre o período de 2007 a 2010 (vide a figura 5.2 e tabela 5.1), a partir do qual, manteve-se ao mesmo nível. Ao mesmo tempo, a taxa anual de crescimento da população em Macau a partir de 2011 aumentou, de forma acelerada de um ano para o outro, tornando a área de zonas verdes *per capita* cada vez menor. Em 2014, a área de zonas verdes *per capita* de Macau desceu para o nível mais baixo de 2009.

No aspecto da distribuição da área de zonas verdes, a área de zonas verdes em 2014, encontra-se predominante em Coloane, seguindo-se a Península de Macau, Taipa e sendo a mais reduzida a do Aterro Cotai.

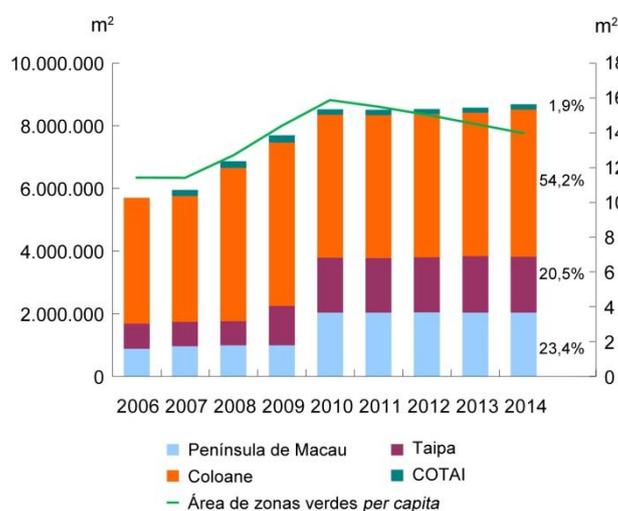


Figura 5.2 Área de zonas verdes de Macau, percentagem e área de zonas verdes *per capita* verificada nos respectivos anos

(Fonte: IACM, 2015)

Tabela 5.1 Valores e variação relativos à distribuição da área das zonas verdes na jurisdição do IACM, entre 2013 e 2014

(Unidade: m ²)	2013		2014		Variação
Área de zonas verdes	8.586.795		8.690.873		+1,2%
- Península de Macau	2.031.847	(23,7%)	2.035.340	(23,4%)	+0,2%
- Taipa	1.813.996	(21,1%)	1.781.654	(20,5%)	-1,8%
- Coloane	4.585.576	(53,4%)	4.711.034	(54,2%)	+2,7%
- COTAI	155.376	(1,8%)	162.845	(1,9%)	+4,8%
Área de zonas verdes <i>per capita</i> (m ² / pessoa)	14,5		14,0		-3,4%

Notas: (1) Área de zonas verdes na jurisdição do IACM (incluindo as áreas destinadas à reserva de água).

(2) No quadro, os valores entre parênteses correspondem à proporção das áreas verdes no respectivo local em comparação com a área total de zonas verdes em Macau.

(Fonte: IACM, 2015)

Nas categorias, as áreas dos espaços verdes de lazer e recreação e dos espaços verdes de paisagem ecológica são aproximadas, e a área dos espaços verdes rodoviários é menor, sendo a área dos espaços verdes de viveiros de mudas a menor de todas. Vide a figura 5.3 e tabela 5.2 para mais pormenores.

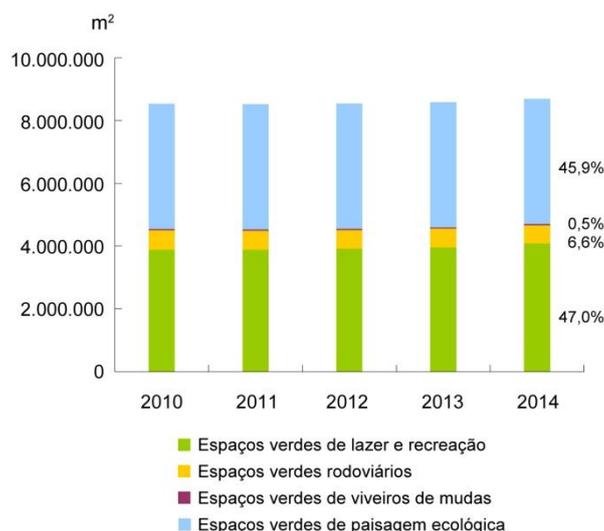


Figura 5.3 Área de zonas verdes por categoria nos respectivos anos e sua percentagem ao longo dos anos

(Fonte: IACM, 2015)

Tabela 5.2 Valores e variação relativos à área das zonas verdes na jurisdição do IACM, por categoria

(Unidade: m ²)	2013		2014		Varição
Espaços verdes de lazer e recreação	3.958.889	(46,1%)	4.087.196	(47,0%)	+3,2%
Espaços verdes rodoviários	601.405	(7,0%)	577.176	(6,6%)	-4,0%
Espaços verdes de viveiros de mudas	41.611	(0,5%)	41.611	(0,5%)	—
Espaços verdes de paisagem ecológica	3.984.890	(46,4%)	3.984.890	(45,9%)	—

Notas: (1) Área de zonas verdes na jurisdição do IACM (incluindo as áreas destinadas à reserva de água).

(2) No quadro, os valores entre parênteses correspondem à percentagem das áreas verdes no respectivo local em comparação com a área total de zonas verdes em Macau.

(Fonte: IACM, 2015)

A figura 5.4 mostra que a Taxa de área urbanas arborizada de Macau, a partir de 2009, tem oscilado em torno dos 26%. Em 2014, a Taxa de área urbanas arborizada de Macau tem registado um ligeiro aumento, comparando com 2013, devido ao aumento da taxa de área arborizada em Coloane. Porém, a taxa de área arborizada do Aterro do COTAI diminuiu.

Indubitavelmente, como Macau é uma cidade com a falta de recursos de terreno, caso sejam aumentadas as áreas verdes nos terrenos existentes, significa, possivelmente, que a área de terreno destinada ao desenvolvimento fica limitada ou reduzida. Depois da futura conclusão das construções na zona dos novos, para além de aliviar a necessidade de recursos de terreno, deve-se ainda considerar devidamente o aumento de zonas verdes, no sentido de proporcionar um ambiente com melhor qualidade de vida.

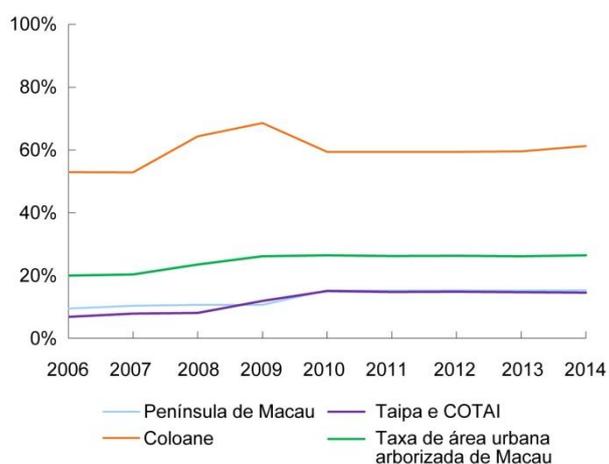


Figura 5.4 Taxa de área urbanas arborizada de Macau, em percentagem

(Fonte: IACM, 2015)

A ocorrência de incêndios da montanha é uma das razões que determina a redução da área de zonas verdes. A figura 5.5 e a tabela 5.3 mostram-nos que embora o número de incêndios na montanha tenha vindo a diminuir, gradualmente, nos últimos anos foi registado um aumento significativo em 2014, ultrapassando 20 casos. Pelo que, os cidadãos ao desfrutar o agradável ambiente natural nas zonas verdes, devem ter o máximo de cuidado nas actividades em que se utiliza o fogo, para evitar a destruição das preciosas zonas verdes.

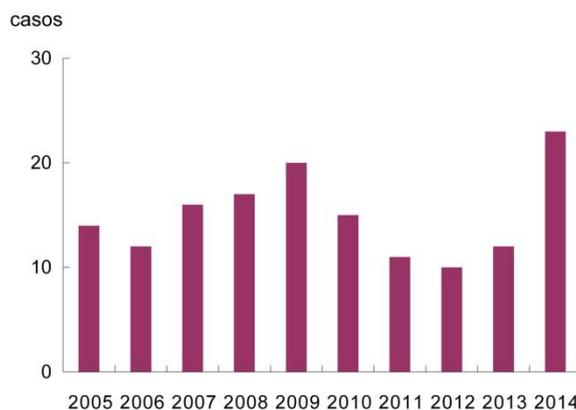


Figura 5.5 Número de incêndios na montanha ao longo dos anos

(Fonte: DSEC, CB 2015)

Tabela 5.3 Número e variação da ocorrência de incêndios na montanha, entre 2013 e 2014

(Unidade: casos)	2013	2014	Variação
Número de incêndios na montanha	12	23	+91,7%

(Fonte: CB, 2015)

Para além de defender e aperfeiçoar as zonas verdes, e proporcionar zonas de habitats para os seres vivos, o Governo da RAEM tem-se desde sempre, se empenhado na plantação de mais árvores nessas zonas, embora o espaço seja limitado. As figuras 5.6, 5.7 e as tabelas 5.4 e 5.5 apresentam o número de espécies arbóreas e espécies de fauna espalhadas nas zonas verdes na jurisdição do IACM. Em 2014, o número e espécies arbóreas em Macau é o mesmo de 2013. A tabela 5.4 apresenta o número de árvores nas bermas das rodovias e de árvores para reflorestação na Península de Macau e Ilhas, registando um aumento em 2014 comparando com 2013, sendo que a quantidade de árvores nas bermas das rodovias nas Ilhas aumentou mais, atingindo os 12,3%.

Em relação ao número de espécies de animais, registaram-se em 2014 menos espécies de insectos, mas o número de espécies de peixe mantém-se igual e o número das restantes espécies de animais registou um aumento, tendo aumentado, visivelmente, o número de espécies de mamíferos e répteis, comparando com 2013.

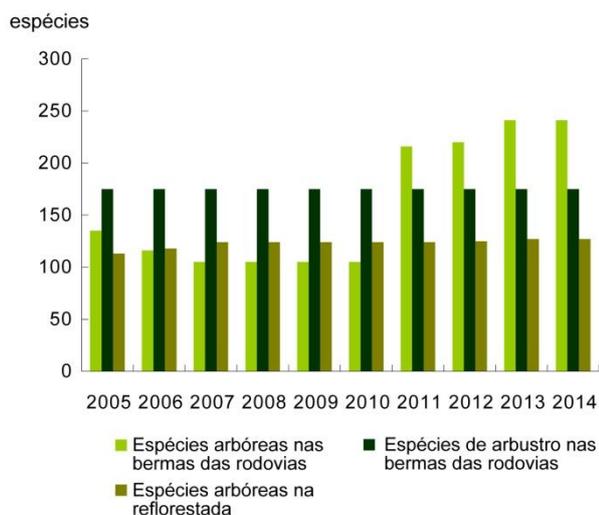
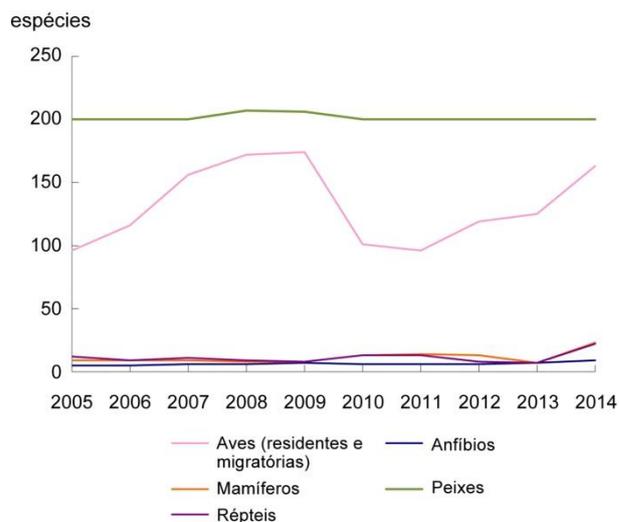


Figura 5.6 Número e espécies arbóreas em Macau nos respectivos anos

(Fonte: IACM, 2015)



Nota: (1) Em 2014, registaram-se 356 espécies de insectos.

Figura 5.7 Número e espécies de animais em Macau nos respectivos anos

(Fonte: IACM, 2015)

Tabela 5.4 Número e espécies arbóreas em Macau, entre 2013 e 2014

	2013	2014	Variação
Número de espécies arbóreas (Unidade: árvore)			
Árvores nas bermas das rodovias na Península de Macau	10.043	10.357	+3,1%
Árvores nas bermas das rodovias nas Ilhas	7.154	8.036	+12,3%
Árvores para reflorestação	490.672	494.782	+0,8%
Espécies de árvores (Unidade: espécie)			
Árvores nas bermas das rodovias	241	241	—
Arbustos nas bermas das rodovias	175	175	—
Árvores para reflorestação	127	127	—

(Fonte: IACM, 2015)

Tabela 5.5 Espécies de animais em Macau, entre 2013 e 2014

	2013	2014	Variação
Aves (residentes e migratórias)	125	163	+30,4%
Anfíbios	7	9	+28,6%
Mamíferos	7	23	+228,6%
Peixes (cerca de)	200	200	—

Répteis	7	22	+214,3%
Insectos	500	356	-28,8%

(Fonte: IACM, 2015)

Para além das zonas verdes acima referidas, também foram criadas zonas de habitats para algumas espécies de seres vivos ameaçadas de extinção na Zona Ecológica do Cotai de jurisdição da DSPA. Até ao final de 2014 estavam registadas as seguintes espécies de aves na zona, que são espécies prioritariamente protegidas na China da Categoria II, tais como: Colhereiros-de-cara-preta (*Platalea minor*), Garça-dos-recifes-oriental (*Egretta sacra*), Colhereiros-europeus (*Platalea leucorodia*), Peneireiro-cinzento (*Elanus caeruleus*), Milhafre-preto (*Milvus migrans*), Tartaranhão-dos-pauis-asiático (*Circus spilonotus*), Águia-de-asa-redonda (*Buteo buteo*), Peneireiro-vulgar (*Falco tinnunculus*), Falcão-peregrino (*Falco peregrinus*), Cucal real (*Centropus sinensis*) e Lesser coucal (*Centropus bengalensis*).

Em 2014, na época das aves, foi registado na Zona Ecológica um número recorde de 63 colhereiros-de-cara-preta e foram, também, registados ao todo um número recorde de 72 espécies de aves. Além disso, até ao final de 2014, estavam na zona 157 espécies de algas planctónicas, 351 espécies de plantas embriófitas, 100 espécies de organismos flutuantes, 85 espécies de organismos bentónicos, 349 espécies de insectos, 49 espécies de peixes, 5 espécies de anfíbios, 18 espécies de répteis e 8 espécies de mamíferos.

No que diz respeito às espécies de mangal, em 2014 manteve-se a situação nas Zonas Ecológicas I e II, que inclui as espécies *Kandelia obovata*, *Avicennia marina*, *Aegiceras corniculatum* e *Acanthus ilicifolius*. Para além disso, como na Zona Ecológica II registou-se ainda a presença de uma espécie exótica designada por *Sonneratia apétala* que, por ter um crescimento muito rápido, pode ser uma ameaça para as outras espécies do mangal de Macau, a DSPA, consequentemente, procedeu em 2014 à remoção eficaz de *Acanthus ilicifolius*, que é considerada com menor valor ecológico, e da *Sonneratia apétala* na Zona Ecológica II.

A “Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies de Fauna e Flora Selvagens Ameaçadas de Extinção” é aplicada na RAEM. Em 2014 foram emitidos 7.210 certificados de importação e reexportação ao abrigo da “Convenção” (ver a tabela 5.6) e instaurados 33 casos por violação da Convenção, o que revela uma diminuição significativa comparando com os 105 casos de 2013. Os respectivos artigos e espécies ameaçadas de extinção são vários, nomeadamente pau-de-agulha, cicas, planta carnívora (*Nepenthaceae*), cactos, orquídeas, marfim, serpente, carne de hipopótamo e de crocodilo.

Tabela 5.6 Número de certificados de importação e reexportação emitidos pela Direcção dos Serviços de Economia ao abrigo da “Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies de Fauna e Flora Selvagens Ameaçadas de Extinção”, entre 2013 e 2014

(Unidade: n.º)	2013	2014	Variação
Certificados	6.702	7.210	+7,6%

(Fonte: DSE, 2015)

Através da análise da evolução dos subindicadores da área de zonas verdes, espécies de árvores e fauna, a tendência da evolução dos respectivos subindicadores é a seguinte:



= Melhor



= Estacionário



= Pior

Descrição Temática	D	P	S	I	R	Tendência ¹
Zonas Verdes			✓		✓	
➤ Área de zonas verdes na jurisdição do IACM						
➤ Área de zonas verdes <i>per capita</i>						
➤ Rácio de distribuição da área de zonas verdes						— ²
➤ Taxa de área urbana arborizada						
➤ Número de espécies de árvores em Macau						
➤ Número de espécies de fauna em Macau						
➤ Número de incêndios na montanha						

D: Força Motriz, P: Pressão, S: Estado, I: Impacto, R: Resposta

De acordo com a análise referida, apesar do ligeiro aumento da área e taxa de área urbana arborizada registados nos últimos anos em Macau, as espécies biológicas também aumentaram, mas a situação real não melhorou muito, devido aos factores geográficos e ao aumento da população de Macau. De facto, com a escassez de recursos de terreno, torna-se necessário aumentar a área de zonas verdes por diversas formas, para aumentar o valor da área e a taxa da área urbana arborizada; por outro lado, é necessário proteger o ambiente natural existente, evitando a perda de zonas verdes nomeadamente aquelas que são consideradas de valor ecológico. O Governo da RAEM tem-se empenhado na manutenção das árvores, na eliminação de pragas, invasoras que prejudicam as

¹ A tendência dos subindicadores é obtida através da análise e avaliação da evolução dos valores dos subindicadores, durante os anos de 2013 e 2014, no aspecto da protecção ambiental.

² Não é aplicável, porque não foi feita a comparação sobre a sua tendência da evolução, de acordo com a respectiva distribuição.

plantas, na implementação de trabalhos relacionados com inquéritos sobre as plantas e na construção da área eco-funcional referidos no “Planeamento da Protecção Ambiental de Macau (2010-2020)”, protegendo, assim, com maior eficácia, o precioso ambiente da natureza. Recomenda-se implementar, em primeiro lugar, medidas para proteger as zonas verdes que são escassas e consideradas com valor ecológico, aproveitando devidamente os recursos de terreno e fazendo planeamentos adequados, de forma a impulsionar, ainda mais, a protecção da natureza, na mesma medida em que se desenvolve, de forma acelerada, a economia e a sociedade.

6. Ambiente Sonoro

Quando o ruído proveniente das actividades do dia-a-dia, do trânsito rodoviário, das obras de construção, das actividades comerciais, etc., atinge um determinado nível, pode causar incómodos e afectar o tempo de descanso e o quotidiano da população. Nos últimos anos, com o crescimento populacional, a densidade do trânsito rodoviário e o contínuo desenvolvimento económico de Macau, os cidadãos são afectados mais pelo impacto provocado pelos ruídos perturbadores.

Indicadores utilizados neste capítulo para análise do estado ambiental

- Força Motriz do Ruído
- Níveis de Ruído
- Reclamações sobre o Ruído

6.1 Força Motriz do Ruído

Modelo DPSIR

D	Força Motriz ✓	P	Pressão ✓	S	Estado	I	Impacto	R	Resposta
----------	-----------------------	----------	------------------	----------	--------	----------	---------	----------	----------

As figuras 1.3, 2.25 e 6.1 apresentam, respectivamente, a tendência de evolução da densidade populacional, da densidade de veículos motorizados e do número de estaleiros de obras com licenças emitidas, ao longo destes anos. À medida que estes factores aumentaram, também a força motriz do ruído ambiental de Macau aumentou.

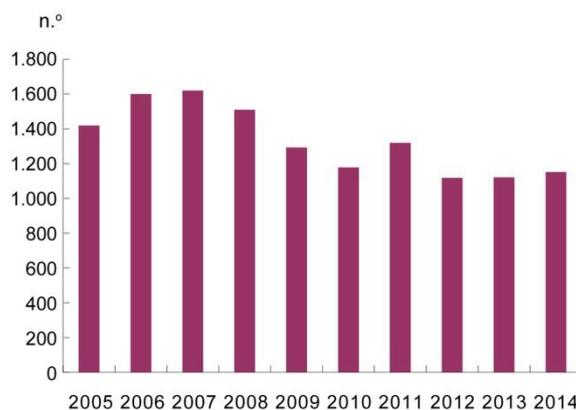


Figura 6.1 Número de estaleiros de obras de construção com licenças emitidas nos respectivos anos

(Fonte: DSSOPT, 2015)

6.2 Níveis de Ruído

Modelo DPSIR

D	Força Motriz	P	Pressão	S	Estado ✓	I	Impacto	R	Resposta
---	--------------	---	---------	---	----------	---	---------	---	----------

A DSPA empenha-se, de forma contínua, na optimização da rede de monitorização do ruído ambiental de Macau, sobretudo na construção de nova estação de monitorização. Até ao final de 2014 existiam 5 estações de monitorização do ruído a funcionar durante 24 horas por dia, a saber: as estações da Avenida Horta e Costa, da Rua Cidade de Braga e da Avenida de Venceslau de Moraes, situadas na Península de Macau; e as estações da Rua Correia da Silva e da Zona Ecológica na COTAI. Os parâmetros adoptados são os seguintes:

Parâmetro	Significado
$L_{eq,T}$	O nível sonoro contínuo equivalente é definido pelo valor médio da energia de um nível sonoro num determinado intervalo de tempo (T).
L_{10}	É o nível sonoro excedido em 10% do intervalo de tempo, que representa o nível sonoro de maior intensidade.
L_{90}	É o nível sonoro excedido em 90% do intervalo de tempo, que representa o nível sonoro de menor intensidade.

A figura 6.2 mostra o valor médio anual do nível sonoro contínuo equivalente (L_{eq}) registado por hora nas diversas estações de monitorização do ruído (em funcionamento durante 24 horas, por dia). De entre estas, a estação que registou os valores mais elevados foi a da Avenida de Horta e Costa onde existe mais trânsito, seguida pela estação da Avenida de Venceslau de Moraes, enquanto na estação da Zona Ecológica os valores registados foram relativamente baixos. A diferença dos níveis de ruído entre os períodos diurno e nocturno é maior na estação da Rua Correia da Silva e na da Zona Ecológica, enquanto nas estações da Avenida de Horta e Costa, da Avenida de Venceslau de Moraes e da Rua Cidade de Braga a diferença é menor.

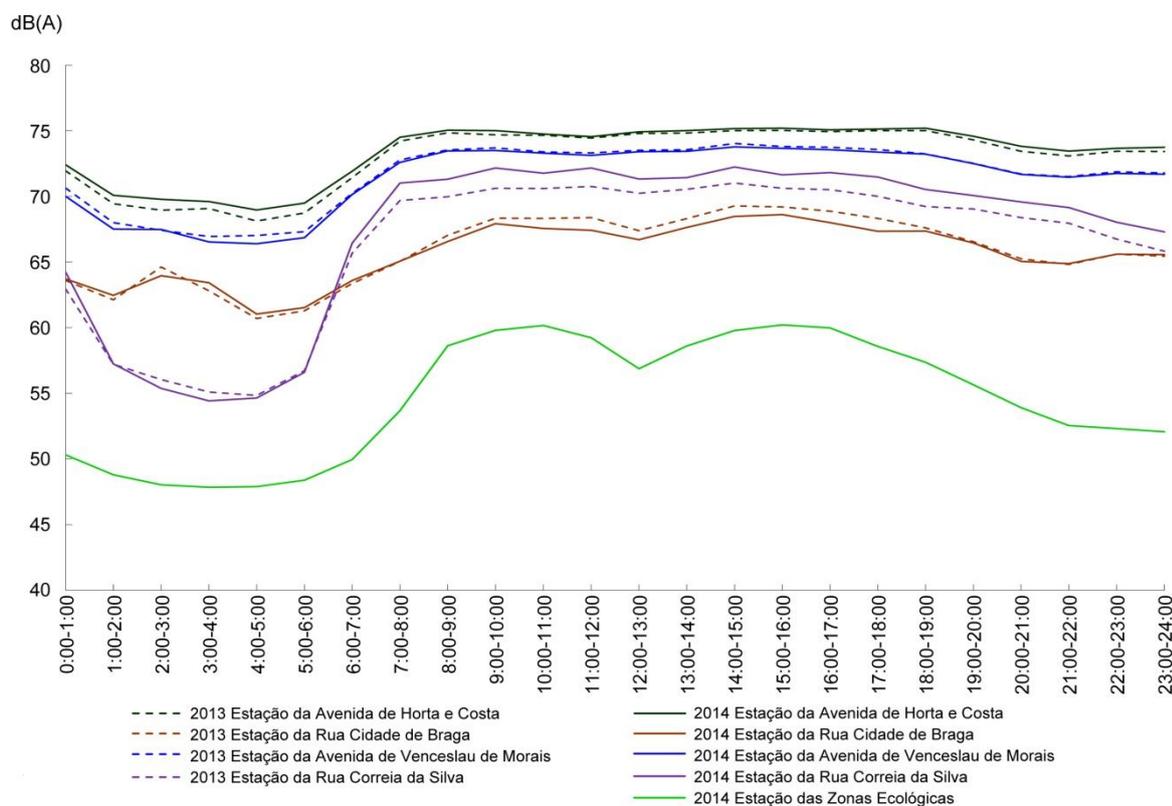


Figura 6.2 Média anual do nível sonoro contínuo equivalente (L_{eq}) registado por hora nas estações de monitorização do ruído fixas, em 2014

(Fonte: DSPA, 2015)

Nas figuras 6.3 a 6.6 e as tabelas 6.1 a 6.5, através da análise da média anual do nível sonoro contínuo equivalente (L_{eq}) registado por períodos ao longo dos anos. Os valores registados nas estações da Avenida de Horta e Costa, da Rua Cidade de Braga e da Avenida de Venceslau de Morais foram semelhantes aos registados em 2013. No entanto, em 2014, a média anual do nível sonoro contínuo equivalente (L_{eq}), na estação da Rua Correia da Silva, registado por diversos períodos e ao longo de 24 horas, apresentou um aumento evidente em comparação com 2013 e foi superior ao longo dos anos, provavelmente devido ao impacto do ruído ocorrido nos arredores e nas obras realizadas naquela zona. Uma vez que a estação da Zona Ecológica é uma nova estação não se dispõe de dados para efectuar a comparação ao longo dos anos.

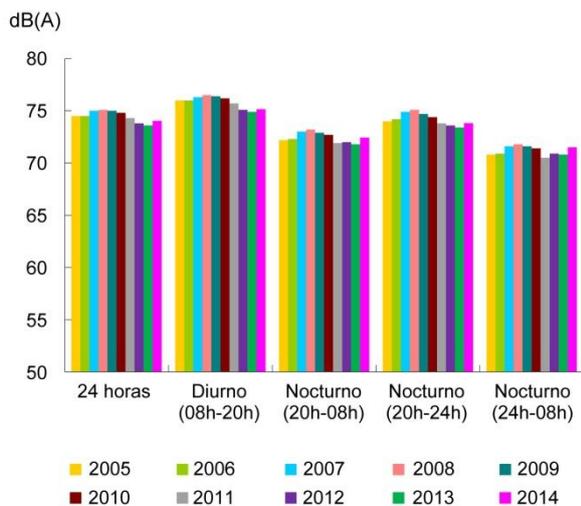


Figura 6.3 Média anual do nível sonoro contínuo equivalente (L_{eq}) registado (nos diversos períodos do dia) na Estação da Avenida de Horta e Costa, nos respectivos anos

(Fonte: DSPA, 2015)

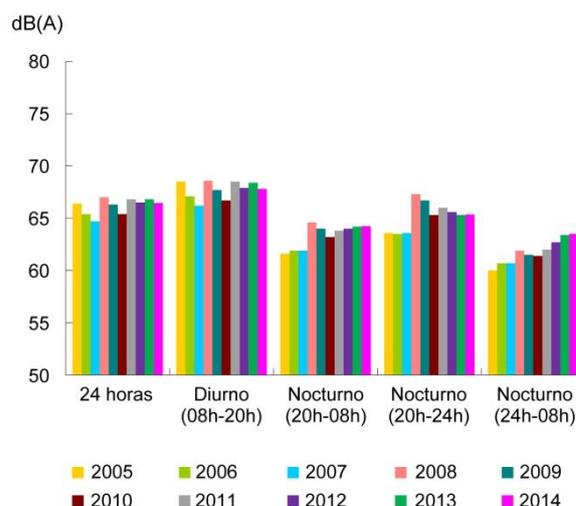


Figura 6.4 Média anual do nível sonoro contínuo equivalente (L_{eq}) registado (nos diversos períodos do dia) na estação da Rua Cidade de Braga, nos respectivos anos

(Fonte: DSPA, 2015)

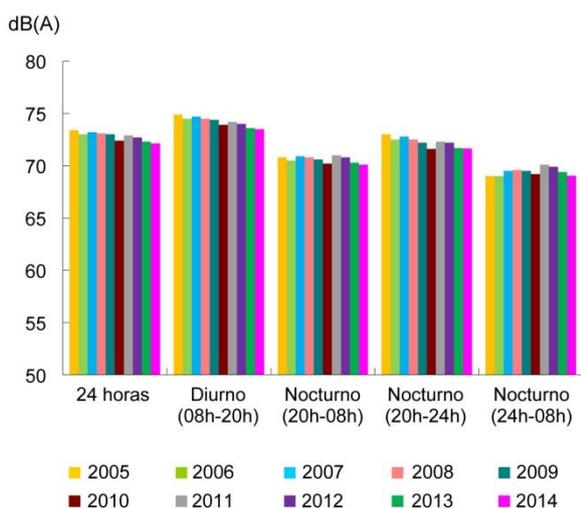


Figura 6.5 Média anual do nível sonoro contínuo equivalente (L_{eq}) registado (nos diversos períodos do dia) na estação da Avenida de Venceslau de Moraes, nos respectivos anos

(Fonte: DSPA, 2015)

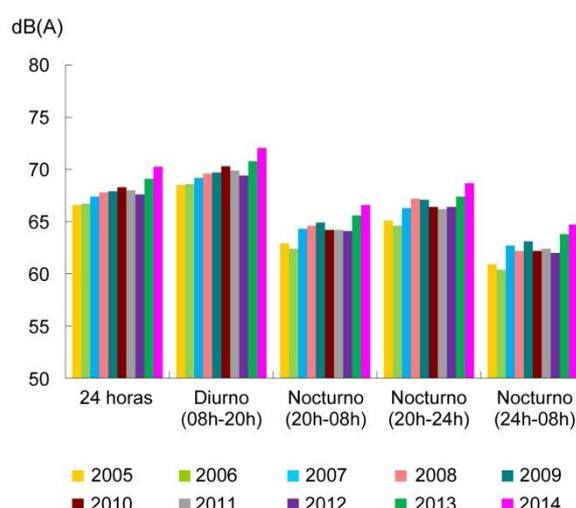


Figura 6.6 Média anual do nível sonoro contínuo equivalente (L_{eq}) registado (nos diversos períodos do dia) na estação da Rua Correia da Silva, nos respectivos anos

(Fonte: DSPA, 2015)

As tabelas 6.1 a 6.5 apresentam as diferenças entre os valores médios anuais de L_{10} e L_{90} , que podem indicar o grau de variação do ruído. Em 2014, de entre todas as estações de monitorização, a da Rua Correia da Silva foi a que apresentou uma maior variação dos valores. Nas estações da Avenida de Horta e Costa, da Rua Cidade de Braga, da Avenida de Venceslau de Morais e da Zona Ecológica as alterações registadas foram semelhantes. Isto significa que a estação da Rua Correia da Silva é afectada principalmente por ruídos de nível sonoro de maior intensidade, nomeadamente resultantes de obras de construção e do trânsito rodoviário. A diferença entre os valores de L_{10} e L_{90} verificados em diversas estações ultrapassou 10 dB(A), o que significa que o ruído do trânsito rodoviário está a causar um maior impacto no ambiente sonoro. Comparando com 2013, em 2014 registou-se uma diminuição ligeira na diferença entre os valores de L_{10} e de L_{90} nas estações da Avenida de Horta e Costa e da Rua Cidade de Braga, enquanto nas estações da Avenida de Venceslau de Morais e da Rua Correia da Silva registou-se um aumento ligeiro.

Tabela 6.1 Diferença da média anual do nível sonoro contínuo equivalente (L_{eq}) registado (nos diversos períodos do dia) na estação da Avenida de Horta e Costa, entre 2012 e 2014

[Unidade: dB (A)]	2012	2013	2014	2013/2014 Diferença
24 horas	73,8	73,6	73,9	+0,3
Diurno (08h-20h)	75,1	74,9	75,1	+0,2
Nocturno (20h-08h)	72,0	71,8	72,3	+0,5
Nocturno (20h-24h)	73,6	73,4	73,7	+0,3
Nocturno (24h-08h)	70,9	70,8	71,3	+0,5
Diferença entre os valores de L_{10} e L_{90}	14,8	15,4	12,8	-2,6

(Fonte: DSPA, 2015)

Tabela 6.2 Diferença da média anual do nível sonoro contínuo equivalente (L_{eq}) registado (nos diversos períodos do dia) na estação da Rua Cidade de Braga, entre 2012 e 2014

[Unidade: dB (A)]	2012	2013	2014	2013/2014 Diferença
24 horas	66,5	66,8	66,4	-0,4
Diurno (08h-20h)	67,9	68,4	67,8	-0,6
Nocturno (20h-08h)	64,0	64,2	64,2	—
Nocturno (20h-24h)	65,6	65,3	65,4	+0,1
Nocturno (24h-08h)	62,7	63,4	63,5	+0,1
Diferença entre os valores de L_{10} e L_{90}	12,9	13,0	12,3	-0,7

(Fonte: DSPA, 2015)

Tabela 6.3 Diferença da média anual do nível sonoro contínuo equivalente (L_{eq}) registado (nos diversos períodos do dia) na estação da Avenida de Venceslau de Moraes, entre 2012 e 2014

[Unidade: dB (A)]	2012	2013	2014	2013/2014 Diferença
24 horas	72,7	72,3	72,2	-0,1
Diurno (08h-20h)	74,0	73,6	73,5	-0,1
Nocturno (20h-08h)	70,8	70,3	70,1	-0,2
Nocturno (20h-24h)	72,2	71,7	71,7	—
Nocturno (24h-08h)	69,9	69,4	69,1	-0,3
Diferença entre os valores de L_{10} e L_{90}	11,1	13,1	13,65	+0,4

(Fonte: DSPA, 2015)

Tabela 6.4 Diferença da média anual do nível sonoro contínuo equivalente (L_{eq}) registado (nos diversos períodos do dia) na estação da Rua do Correia da Silva, entre 2012 e 2014

[Unidade: dB (A)]	2012	2013	2014	2013/2014 Diferença
24 horas	67,6	69,1	70,3	+1,2
Diurno (08h-20h)	69,4	70,8	72,1	+1,3
Nocturno (20h-08h)	64,1	65,6	66,6	+1,0
Nocturno (20h-24h)	66,4	67,4	68,7	+1,3
Nocturno (24h-08h)	62,0	63,8	64,7	+0,9
Diferença entre os valores de L_{10} e L_{90}	22,1	20,5	23,4	+2,9

(Fonte: DSPA, 2015)

Tabela 6.5 Diferença da média anual do nível sonoro contínuo equivalente (L_{eq}) registado (nos diversos períodos do dia) na estação da Zona Ecológica em 2014

[Unidade: dB (A)]	2014
24 horas	57,6
Diurno (08h-20h)	59,8
Nocturno (20h-08h)	51,6
Nocturno (20h-24h)	52,7
Nocturno (24h-08h)	50,5

Diferença entre os valores de L_{10} e L_{90}	14,2
---	------

Nota: (1) Foram publicados oficialmente, em Abril de 2014, os respectivos dados de monitorização que indicam o registo da média anual do nível sonoro contínuo equivalente (L_{eq}) para o período entre Abril e Dezembro de 2014.

(Fonte: DSPA, 2015)

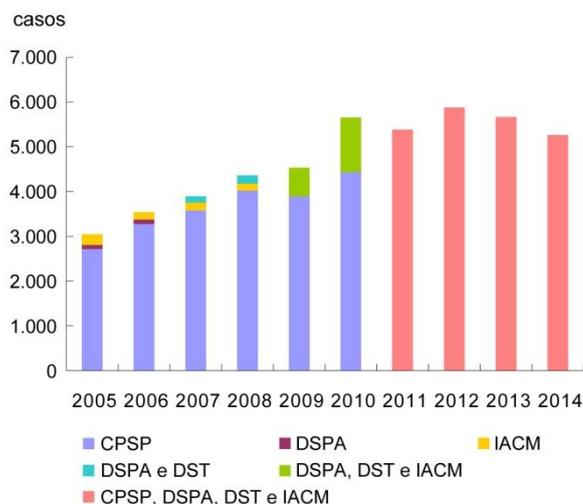
6.3 Reclamações sobre o Ruído

Modelo DPSIR

D	Força Motriz	P	Pressão	S	Estado	I	Impacto	R	Resposta ✓
----------	--------------	----------	---------	----------	--------	----------	---------	----------	------------

O Governo da RAEM adoptou uma série de medidas para reduzir o nível geral do ruído na região e, incluindo as Instruções para a elaboração do projecto de fundações (protecção do ambiente) estabelecidas em Outubro de 2013, de modo a controlar o ruído durante a realização das obras com estacas. Além disso, foram actualizadas as normas de forma a regulamentar as condutas ou actividades relacionadas com o ruído perturbador, com base no Decreto-Lei n.º 54/94/M “Regula a prevenção e controlo de algumas manifestações do ruído ambiental”, pondo em execução a Lei n.º 8/2014 “Prevenção e controlo do ruído ambiental”, que vem reforçar a regulamentação das sete fontes de poluição sonora e, simultaneamente, também foi reforçada a aplicação de multas, a fim de assegurar a todos um ambiente com qualidade de vida e de tranquilidade. Além disso, o Governo da RAEM disponibilizou uma Linha Ambiental para facilitar os cidadãos a apresentarem opiniões junto da DSPA, acerca das questões do ambiente.

A figura 6.7 e a tabela 6.6 mostram a evolução do número de reclamações relacionadas com o ruído apresentadas ao longo dos anos, constatando-se que 2012 foi o ano em que foram apresentadas mais reclamações e que em 2013 e 2014 estas diminuíram gradualmente. Ao mesmo tempo, a tabela 6.6 mostra que o número de reclamações recebidas pela DSPA subiu em grande percentagem em 2014, revelando que os cidadãos cada vez mais apresentam reclamações relacionadas com o ruído, junto da DSPA.



Nota: (1) Os dados correspondentes ao período de 2005 e 2006 incluem as reclamações recebidas pelo CPSP, DSPA e IACM. A partir de 2007, os dados incluem as reclamações recebidas pelo CPSP, DSPA, IACM e DST.

Figura 6.7 Número de reclamações relacionadas com o ruído apresentadas nos respectivos anos

(Fonte: DSEC, 2015)

Tabela 6.6 Valores e variação do número de reclamações sobre o ruído apresentadas às diversas entidades competentes, entre 2013 e 2014

(Unidade: casos)	2013		2014		Varição
Número total de reclamações sobre o ruído ¹	5.667		5.268		-7,0%
- Número de reclamações sobre o ruído recebidas pela DSPA	412	(7,3%)	639	(12,1%)	+55,1%

Notas: (1) ¹ Reclamações sobre o ruído apresentadas ao CPSP, à DSPA, ao IACM e à DST.

(2) No quadro, os valores entre parênteses equivalem à percentagem das reclamações sobre o ruído apresentadas à DSPA.

(Fonte: DSEC, DSPA, 2015)

Na figura 6.8, através da análise de tipos de reclamações sobre o ruído, verifica-se que em 2014 o número de reclamações relacionadas com o ruído proveniente da vida social e das actividades industriais e comerciais (incluindo perturbação do sossego em residências/vizinhos, conversação e gritos, decorações de interiores, lojas, música e karaoke) ocupavam mais de metade das reclamações totais. Além disso, a tabela 6.7 mostra a evolução anual dos vários tipos de reclamações relacionadas com o ruído, entre as quais as relativas ao ruído proveniente de decorações de interiores aumentaram mais do que o dobro em 2014, comparando com 2013, merecendo este facto uma maior atenção.

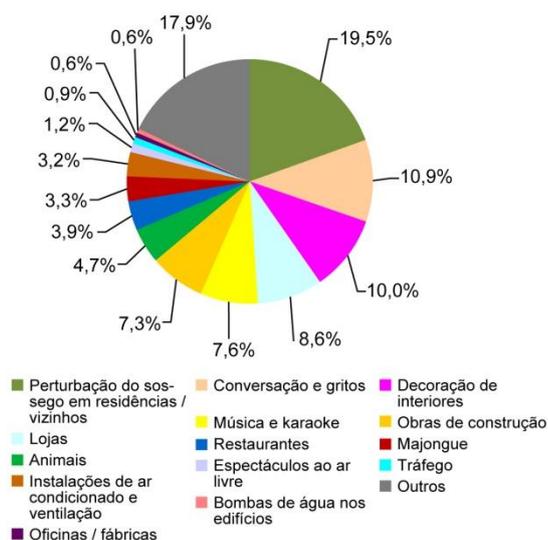


Figura 6.8 Classificação e número de reclamação sobre o ruído em 2014

(Fonte: DSEC, 2015)

Tabela 6.7 Variação e número de reclamações totais relacionadas com o ruído recebidas em Macau, entre 2013 e 2014

(Unidade: casos)	2013	2014	Variação
Perturbação do sossego em residências / vizinhos	895	1.026	+14,6%
Conversa e gritos	1.005	572	-43,1%
Decoração de interiores	215	528	+145,6%
Lojas	487	453	-7,0%
Música e karaoke	538	398	-26,0%
Obras de construção	691	386	-44,1%
Animais	276	246	-10,9%
Restaurantes	235	204	-13,2%
Majongue	159	174	+9,4%
Instalações de ar condicionado e ventilação	159	169	+6,3%
Espectáculos ao ar livre	49	61	+24,5%
Trânsito	30	47	+56,7%
Oficinas/fábricas	57	32	-43,9%
Bombas de água nos edifícios	25	30	+20,0%
Outros	846	942	+11,3%

(Fonte: DSEC, 2015)

De acordo com os dados apresentados pelo CPSP sobre a percentagem de reclamações relativas ao ruído durante o dia e durante a noite, cerca de 76% das reclamações (incluindo nomeadamente conversação e gritos, música em residencias e batimentos) referem-se a ruídos durante a noite, enquanto os casos de reclamações relativas aos ruídos provenientes de decorações de interiores e ruídos resultantes de obras ocorrem com mais frequências durante o dia.

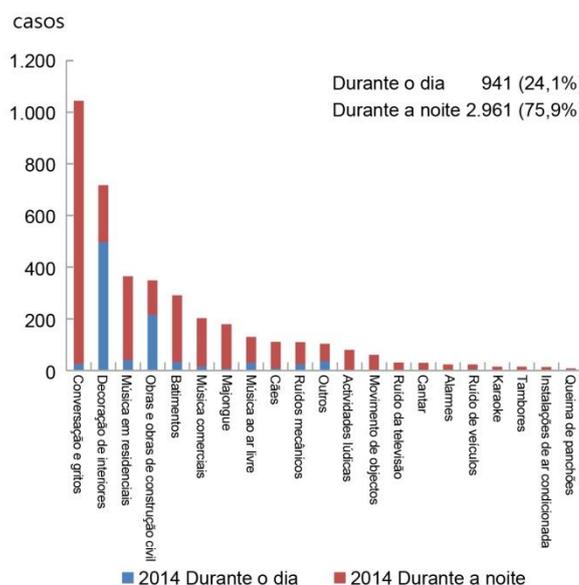


Figura 6.9 O número e a percentagem de reclamações sobre o ruído recebido pelo CPSP durante o dia e durante a noite em 2014

(Fonte: CPSP, 2015)

Através de uma análise geral sobre o estado da força motriz do ruído, níveis de ruído e reclamações sobre o ruído, a tendência da evolução dos respectivos indicadores e subindicadores é a seguinte:



= Melhor



= Estacionário



= Pior

Descrição Temática	D	P	S	I	R	Tendência ¹
Força Motriz do Ruído	✓	✓				
➤ Número de estaleiros de obras de construção com licença emitida						

¹A tendência dos subindicadores é obtida através da análise e avaliação da evolução dos valores dos subindicadores, durante os anos de 2013 e 2014, no aspecto da protecção ambiental.

Níveis de Ruído			✓			
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Média anual do nível sonoro contínuo equivalente (L_{eq}) registado por hora ➤ Média anual do nível sonoro contínuo equivalente (L_{eq}) ➤ Média anual do nível sonoro estatístico (L_N) 						
Reclamações sobre o Ruído					✓	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Número anual de reclamações relativas ao ruído 						
D: Força Motriz, P: Pressão, S: Estado, I: Impacto, R: Resposta						

Em conclusão, o nível do ruído ambiental de Macau em 2014 é, em geral, semelhante ao de 2013 e, de acordo com os dados de monitorização, a situação global de Macau está no nível mais alto dos últimos anos, devido principalmente ao ruído causado pelo trânsito. Pelo que, para melhorar a qualidade do ambiente sonoro é necessário adoptar diversas medidas relacionadas, principalmente, com o planeamento urbano e a gestão de veículos, no sentido de resolver o problema com métodos mais específicos. Como a percentagem de reclamações relativas ao ruído em Macau é, predominante, a proveniente do ruído da vida social e do sector comercial e industrial, então, para além de se controlar a fonte de ruído e aplicar regulamentação mais rigorosa, através de meios legislativos, é ainda necessário consciencializar os cidadãos e as empresas para a protecção ambiental e inculcar a ideia “sem ruídos perturbadores, mais tranquilidade para todos” junto da comunidade, para, assim, construirmos todos um ambiente mais tranquila e harmoniosa.

7. Gestão Ambiental

Para além da liderança do Governo, a protecção ambiental é, também, da responsabilidade de toda a população, sendo necessária a participação de toda a sociedade, quer das empresas quer dos cidadãos. Ao longo destes anos, o Governo da RAEM, para além de ter orientado as empresas a adoptar métodos de controlo de poluição mais avançados no sentido de prevenir ou diminuir os problemas ambientais, mediante políticas e medidas, também, transmite a todos os cidadãos conhecimentos relativos à protecção ambiental, através de promoção e sensibilização, por forma a cultivar uma consciência ambiental.

Indicadores utilizados neste capítulo para análise do estado ambiental

- Investimento e Despesa Pública em Planeamento, Ordenamento e Instalações Ambientais
- Participação Pública e Preocupações Ambientais
- Promoção e Implementação dos Sistemas de Gestão Ambiental

7.1 Investimento e Despesa Pública em Planeamento, Ordenamento e Instalações Ambientais

Modelo DPSIR

D	Força Motriz	P	Pressão	S	Estado	I	Impacto	R	Resposta ✓
---	--------------	---	---------	---	--------	---	---------	---	------------

O “Ordenamento físico e ambiente” e “Infra-estruturas” são projectos de investimento público, que implicam despesas públicas do Governo da RAEM relativas à protecção ambiental.

As figuras 7.1, e 7.2 e a tabela 7.1 mostram que o “Ordenamento físico e ambiente” e “Infra-estruturas”, em conjunto, foram responsáveis em 2014 por 2,7% da despesa pública de Macau, sendo o seu valor semelhante ao dos anos entre 2009 a 2012, mas superior a 2013. Em 2014, os projectos relativos à protecção ambiental do “Ordenamento físico e ambiente” incluíram projectos de investigação relacionados com todas as categorias ambientais, a monitorização e a análise sobre as instalações de tratamento de incineração, a defesa e arborização das zonas ecológicas e outros projectos relacionados com a protecção ambiental. As “Infra-estruturas” incluíram diversos projectos relacionados com a protecção ambiental, nomeadamente a recolha e transporte dos resíduos sólidos, o funcionamento e renovação do Centro de Incineração e da Estação de Tratamento de Resíduos Especiais e Perigosos de Macau, o funcionamento e monitorização do Aterro para Resíduos de Materiais de Construção, a renovação do sistema de esgotos, entre outros.

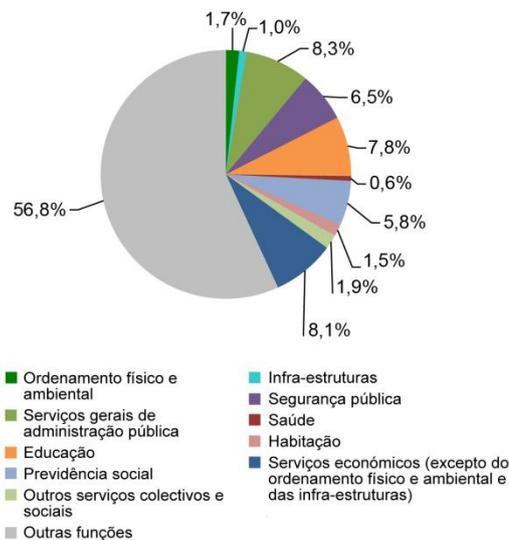
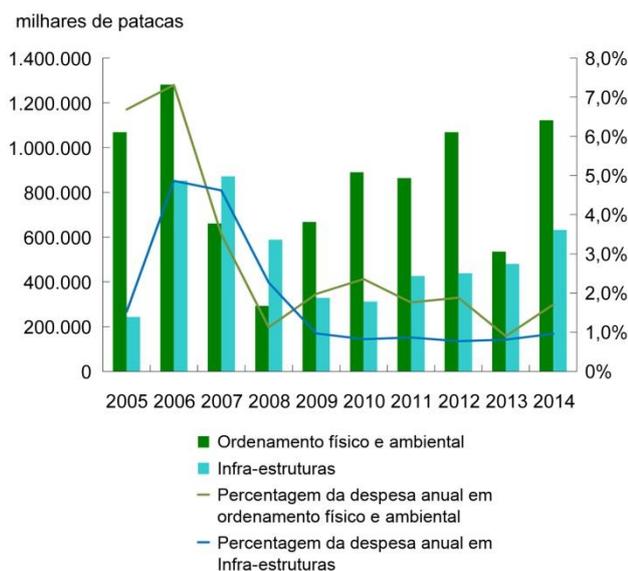


Figura 7.1 Despesas públicas com o “Ordenamento físico e ambiente” e “Infra-estruturas” dos respectivos anos

(Fonte: DSF, 2015)

Figura 7.2 Despesas públicas, por função, em 2014

(Fonte: DSF, 2015)

Tabela 7.1 Valores e variação das despesas em “Ordenamento físico e ambiente” e “Infra-estruturas”, entre 2013 e 2014

(Unidade: milhares de patacas)	2013		2014		Variação
Ordenamento físico e ambiente	535.243	(0,9%)	1.121.607	(1,7%)	+109,6%
Infra-estruturas	480.547	(0,8%)	631.976	(1,0%)	+31,5%

(Fonte: DSF, 2015)

7.2 Participação Pública e Preocupações Ambientais

Modelo DPSIR

D	Força Motriz	P	Pressão	S	Estado	I	Impacto	R	Resposta ✓
---	--------------	---	---------	---	--------	---	---------	---	------------

Indubitavelmente existe uma relação muito forte entre a consciência ambiental dos cidadãos e a eficácia do trabalho da protecção ambiental. Portanto, através da organização de diversas actividades referentes à protecção ambiental, sobretudo o Fórum e Exposição Internacional de Cooperação Ambiental de Macau (MIECF), o Prémio Hotel Verde Macau, as Actividades da Semana Ambiental de Macau as Actividades da Semana Verde, e as principais actividades de promoção e educação ambiental relacionadas com a conservação energética e de água, o Governo

da RAEM estimula o público e os sectores para a participação nestas actividades, a preocupação com o ambiente e a participação conjunta no trabalho ambiental.

A figura 7.3 e a tabela 7.2 mostram o número total de actividades relacionadas com a protecção ambiental organizadas pela DSPA e pelo IACM, em 2014, cujo número de participantes e de entidades colaboradoras aumentou, comparado com 2013. No entanto, a partir de 2011 registou-se uma descida no número total de participantes, tendo depois estabilizado.

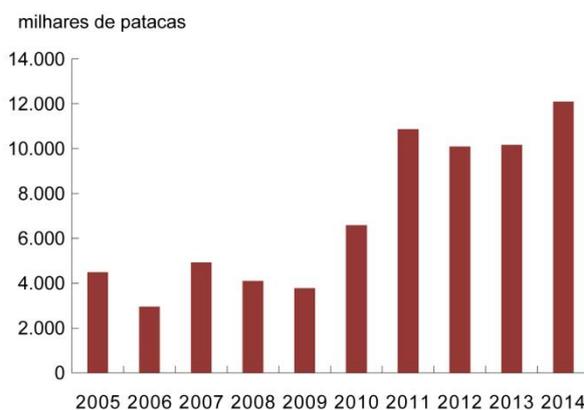
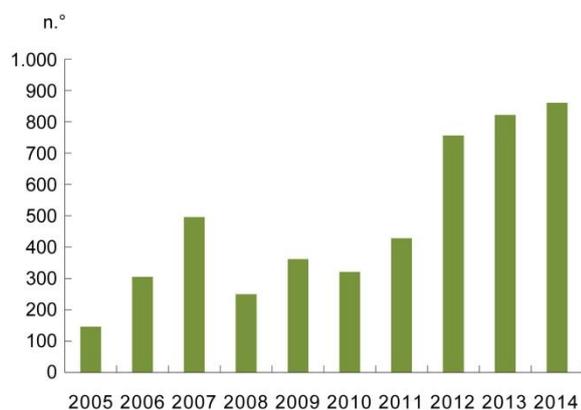
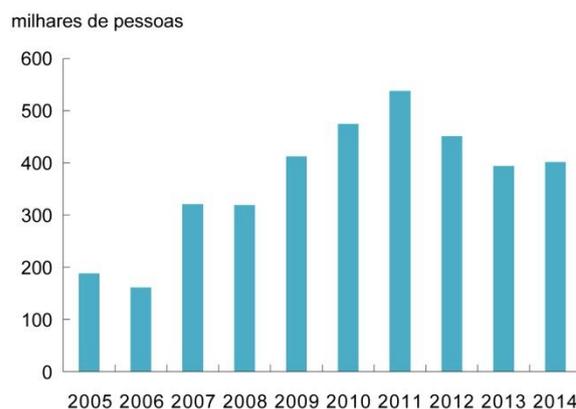
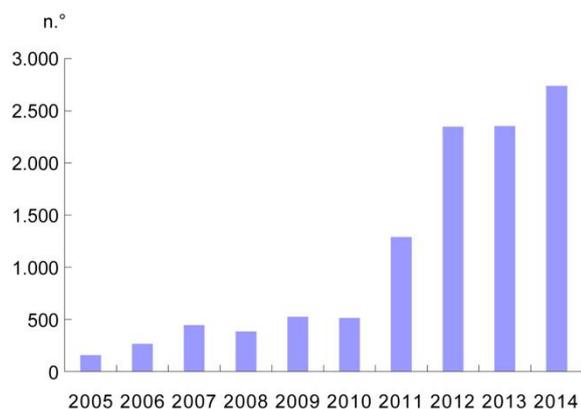


Figura 7.3 Dados relacionados com as acções de sensibilização e educação ambiental, organizadas pela DSPA e pelo IACM nos respectivos anos

(Fonte: DSEC, 2015)

Tabela 7.2 Número e variação nas actividades de promoção e educação ambiental organizadas pela DSPA e pelo IACM, entre 2013 e 2014

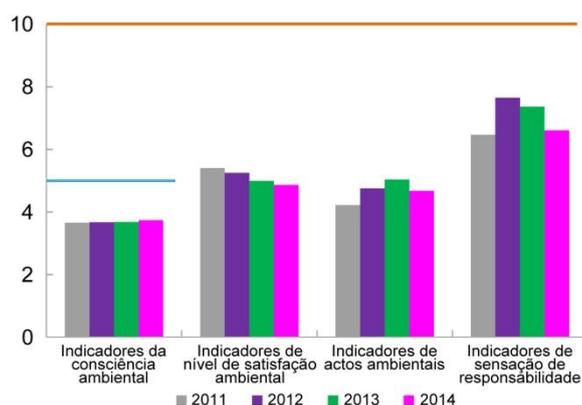
	2013	2014	Varição
Número total de actividades (n.º)	2.355	2.740	+16,3%
Número de participantes (milhares de pessoas)	393,8 ^r	401,8	+2,0%

Número de entidades colaboradoras (n.º)	822	861	+4,7%
Despesas (milhares de patacas)	10.170,8 ^r	12.100,8	+19,0%

Nota : (1) Dados arredondados à décima.

(Fonte: DSEC, 2015)

Desde 2010 que a DSPA organiza, anualmente, a “Pesquisa sobre o Nível de Conhecimento da População em Relação à Protecção Ambiental de Macau”, para estar a par do nível de conhecimento da população sobre o ambiente. A figura 7.4 e a tabela 7.3 apresentam os principais resultados da pesquisa, efectuada através de inquérito, nos últimos anos. Em 2014, os Indicadores da consciência ambiental dos cidadãos aumentaram, de forma contínua, mantendo um nível acima da média. No entanto, os indicadores de actos ambientais e os indicadores de sensação de responsabilidade ambiental registaram uma ligeira descida, evidenciando que existe uma contradição entre a consciência ambiental e os comportamentos ambientais dos cidadãos, pelo que, a frequência de práticas ambientais fica, por vezes, aquém das expectativas.



Nota: (1) A linha azul indica que o valor máximo para o Indicador da consciência ambiental é de 5 pontos; a linha laranja indica que o valor máximo para o Indicador do nível de satisfação ambiental, Indicador de actos ambientais e Indicador de sensação de responsabilidade ambiental é de 10 pontos.

Figura 7.4 Resultados da “Pesquisa sobre o Nível de Conhecimento da População em Relação à Protecção Ambiental de Macau” nos respectivos anos

(Fonte: DSPA, 2015)

Tabela 7.3 Resultados da “Pesquisa sobre o Nível de Conhecimento da População em Relação à Protecção Ambiental de Macau”

	Valor máximo	2013	2014	Diferença
Indicadores da consciência ambiental	5	3,68	3,74	+0,06
Indicadores de nível de satisfação ambiental	10	4,99	4,86	-0,13

Indicadores de actos ambientais	10	5,04	4,67	-0,37
Indicadores de sensação de responsabilidade ambiental	10	7,37	6,61	-0,76

(Fonte: DSPA, 2015)

O Governo da RAEM disponibilizou diversos meios para os cidadãos apresentarem as suas queixas ou opiniões, de forma a que, através dos respectivos dados estatísticos, possa conhecer as questões ambientais que mais preocupam os cidadãos. Nas figuras 7.5 e 7.6 e nas tabelas 7.4 e 7.5 pode ver-se a situação relativa às queixas recebidas pela DSPA e pelo IACM.

Comparando com 2013, as queixas apresentadas pelos cidadãos junto da DSPA registaram um aumento evidente em 2014, estando relacionadas principalmente com o ruído e a poluição do ar.

O número de queixas recebidas pelo IACM relativamente à sanidade ambiental também registou um ligeiro aumento em 2014. Os problemas ambientais que mais preocupam os cidadãos são os relacionados com fumos oleosos dos estabelecimentos de comida e bebida, a poluição atmosférica, a perturbações sonoras, os resíduos, entre outros, sendo as queixa relacionadas com o problema de resíduos as que apresentam um aumento mais evidente.

Em 2014, estes Serviços, registaram um aumento de 780 reclamações, reflectindo, por um lado, o aumento dos problemas ambientais e, por outro lado, a preocupação dos cidadãos sobre os problemas ambientais.

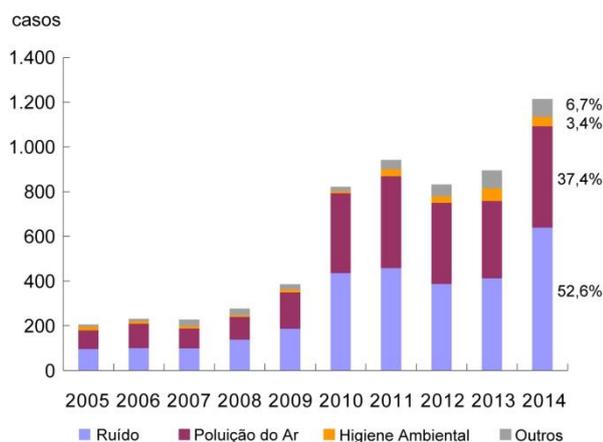


Figura 7.5 Número de reclamações relacionadas com o ambiente recebidas pela DSPA e a sua percentagem dos respectivos anos

(Fonte: DSPA, 2015)

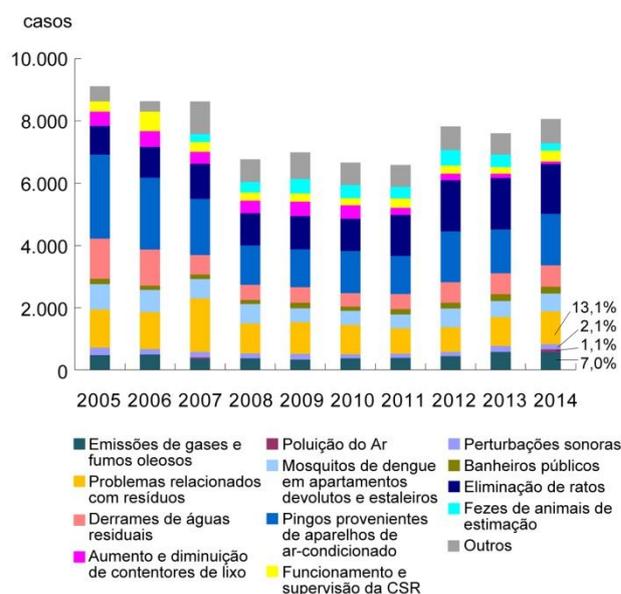


Figura 7.6 Número e tipo de reclamações sobre a higiene ambiental apresentadas pelo público ao IACM ao longo dos anos e a respectiva percentagem (fumos oleosos, ar, perturbações sonoras, os resíduos)

(Fonte: IACM, 2015)

Tabela 7.4 Número e variação das reclamações respeitantes a questões ambientais recebidas pela DSPA, entre 2013 e 2014

(Unidade: casos)	2013	2014	Varição
Número total de casos	895	1.215	+35,8%
-Ruído	412	639	+55,1%
-Poluição do Ar	346	454	+31,2%
-Higiene Ambiental	57	41	-28,1%
-Outros	80	81	+1,3%

(Fonte: DSPA, 2015)

Tabela 7.5 Número e variação das reclamações (fumos oleosos, poluição do ar, perturbações sonoras, resíduos) respeitantes à higiene ambiental recebidas pelo IACM, entre 2013 e 2014

(Unidade: casos)	2013	2014	Varição
Número total de casos	7.606	8.066	+6,0%
-Problemas relacionados com resíduos	925	1.059	+14,5%

-Emissão de gases fumos oleosos	574	566	-1,4%
-Perturbações sonoras	194	166	-14,4%
-Poluição do ar	— ¹	91	— ¹

Nota: (1) ¹ Não tendo sido recebidas reclamações sobre a poluição do ar em 2013, não foi efectuada a comparação anual.

(Fonte: IACM, 2015)

7.3 Promoção e Implementação dos Sistemas de Gestão Ambiental

Modelo DPSIR

D	Força Motriz	P	Pressão	S	Estado	I	Impacto	R	Resposta ✓
---	--------------	---	---------	---	--------	---	---------	---	------------

Implementar um Sistema de Gestão Ambiental eficaz pode facilitar as empresas a corresponder ao conceito de protecção ambiental durante o exercício das suas actividades e melhorar o seu desempenho ecológico, contribuindo não só para a promoção da protecção ambiental, mas também atingir os objectivos de poupança de recursos, redução de emissões, aumento das vantagens de competitividade, bem como aumento da relação custo-eficácia.

A ISO 14001 é uma norma dos Sistemas de Gestão Ambiental (SGA) considerada de boa reputação. O número acumulado anual de empresas com Certificados ISO14001, obtidos ao longo destes anos em Macau, tem registado uma tendência de aumento (figura 7.7 e tabela 7.6). No entanto, tendo em conta o número total das empresas existentes em Macau, o seu aumento poderá ser ainda maior no futuro.

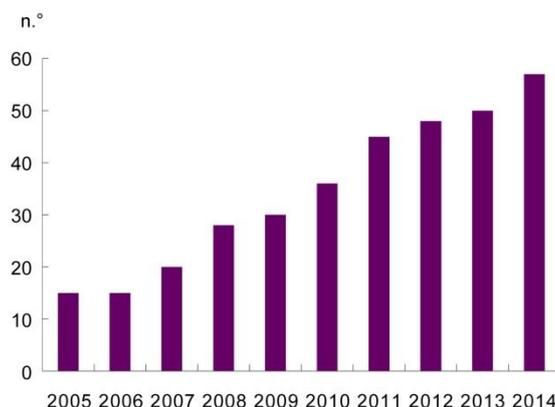


Figura 7.7 Número cumulativo de organizações e empresas com certificação ISO 14001

(Fonte: CPTTM, 2015)

Para se articular com o posicionamento de Macau para se tornar um “Centro Mundial de Turismo e Lazer”, encorajar e promover junto do sector da hotelaria a introdução de medidas de protecção ambiental diversificadas, o Governo da RAEM organiza anualmente o “Prémio Hotel Verde Macau”, que foi instituído em 2007, desejando ao mesmo tempo que a motivação do prémio, sirva como referência prática para outros sectores da sociedade, escolas e associações que se desenvolvem, de forma mais ecológica. A figura 7.8 mostra o número cumulativo de hotéis que receberam o Prémio Hotel Verde Macau e o respectivo número total de quartos nos últimos anos. Ambos aumentaram ligeiramente em 2014. Até ao final de 2014 existiam em Macau 70 hotéis e 33 pensões, com 28.892 quartos disponíveis, sendo que os hotéis galardoados com o prémio representaram 31% dos hotéis do território e 60% do número total de quartos.



Figura 7.8 Número de hotéis que receberam o Prémio Hotel Verde Macau, entre 2007 e 2014
(Fonte: DSPA, 2015)

No intuito de aumentar os conhecimentos dos funcionários públicos sobre a protecção ambiental, o Governo da RAEM organizou ou aliou-se a diversas associações na co-organização de uma série de acções de formação e diversos seminários relacionados com a gestão amigável do ambiente. Em 2014 foram organizados diversos cursos, nomeadamente de gestão amigável do ambiente, de gestão de recursos energéticos, curso de formação sobre a eco-aquisição e curso prático sobre monitorização do ambiente, bem como numerosos seminários. A figura 7.9 e a tabela 7.6 mostram que o número de cursos e seminários ou o número dos seus participantes registaram um aumento significativo comparando com 2013. Recorde-se que, na última década, o número de cursos e seminários sobre os sistemas de gestão ambiental e o número dos seus participantes têm registado altos e baixos, mas em geral com uma tendência de subida.

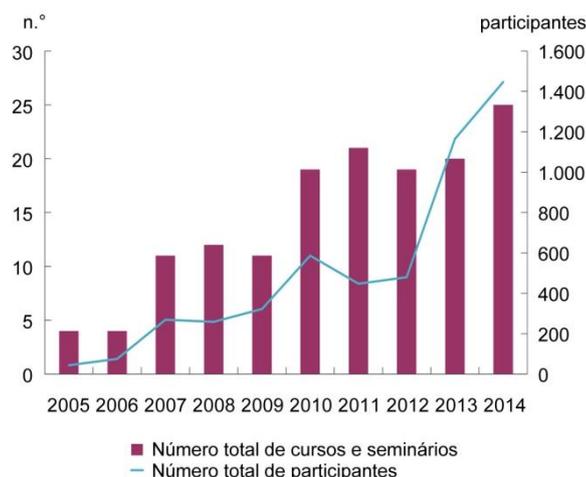


Tabela 7.9 Dados sobre os cursos e seminários sobre os sistemas de gestão ambiental nos respectivos anos

(Fonte: CPTTM, 2015)

Tabela 7.6 Valores e variações relacionados com os Sistemas de Gestão Ambiental, entre 2013 e 2014

	2013	2014	Variação
Instituições com Certificados ISO14001 obtidos (n.º)	50	57	+14,0%
Cursos e seminários relacionados com sistemas de gestão ambiental (n.º)	20	25	+25,0%
Participantes nos sistemas de gestão ambiental	1.165	1.446	+24,1%

(Fonte: CPTTM, 2015)

Através da análise da evolução dos indicadores de Investimento e Despesa Pública em Planeamento, Ordenamento e Instalações Ambientais, Participação pública e preocupações ambientais, Promoção da implementação da gestão ambiental, a tendência da evolução dos respectivos subindicadores é a seguinte:



= Melhor



= Estacionário



= Pior

Descrição Temática	D	P	S	I	R	Tendência ¹
Investimento e Despesa Pública em Planeamento, Ordenamento e Instalações Ambientais					✓	
➤ Despesa pública das “Infra-estruturas” e do “Ordenamento físico e ambiente”						

¹A tendência dos subindicadores é obtida através da análise e avaliação da evolução dos valores dos subindicadores, durante os anos de 2013 e 2014, no aspecto da protecção ambiental.

Participação Pública e Preocupações Ambientais					✓	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Número total de actividades ➤ Número total de participantes ➤ Número de entidades colaboradoras ➤ Despesas ➤ Número de casos de reclamações entregues pelo público à DSPA relacionados com problemas ambientais ➤ Número de casos de reclamações entregues pelo público ao IACM relacionados com problemas ambientais 						     
Promoção e Implementação dos Sistemas de Gestão Ambiental					✓	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Número de organizações e empresas com certificação ISO 14001 ➤ Número de hotéis galardoados com o Prémio Hotel Verde Macau ➤ Cursos e seminários relacionados com os Sistemas de Gestão Ambiental ➤ Número de participantes nos cursos e seminários 						   
D: Força Motriz, P: Pressão, S: Estado, I: Impacto, R: Resposta						

Para além da liderança do empenhados Governo na gestão ambiental, quer as empresas quer a população necessitam de aumentar os seus conhecimentos e a preocupação com as questões relacionadas com a protecção ambiental, participando em conjunto e cumprindo as suas obrigações no âmbito de protecção ambiental. Em 2014 foram dados pelo Governo da RAEM mais apoios financeiros e organizadas mais actividades e acções de formação nesta área. Também, mais organizações e empresas obtiveram a certificação ISO 14001 e mais hotéis foram galardoados com o Prémio Hotel Verde. Os cidadãos e as empresas prestam cada vez mais atenção e preocupam-se mais com os problemas ambientais, participando nas actividades ecológicas, mostrando que a consciência sobre a protecção ambiental está a aumentar nos diversos sectores da sociedade. No entanto, carece ainda reforçar a cooperação ecológicas entre os serviços interdepartamentais e a nível regional, apostar mais recursos nos projectos relacionados com a gestão ambiental, promover a gestão ambiental, dar formação específica ao pessoal nesta área, incentivar os cidadãos e os sectores da sociedade a pôr em prática uma conduta ecológica na vida quotidiana, cumprindo as suas obrigações ecológicas, transformando as mensagens ambientais em hábitos ambientais e vivendo uma vida verde.

8. Conclusão

No presente Relatório, através da análise dos dados de diversos elementos ambientais de 2014, apresenta-se a evolução de diversas força motriz, pressão e estado sobre o ambiente de Macau. Neste sentido, podem-se verificar resultados de bom e também de mau nos vários aspectos ambientais, o que merece a nossa preocupação e atenção e carece da nossa participação e acção. A protecção ambiental é um trabalho persistente e até transgeracional, cujo sucesso e eficácia não resultam logo após a tomada de medidas, mas com a participação conjunta em pôr em prática actos ambientais e com o esforço persistente de toda a sociedade, acreditamos que a eficácia do trabalho de melhoramento da qualidade do ambiente de Macau multiplicar-se-á graças ao esforço dedicado por toda a gente.

Através da análise da evolução dos 19 indicadores ambientais (divididos num total de 82 subindicadores) de 2014, verifica-se que em 15 subindicadores (cerca de 18,3%) a tendência da evolução dos respectivos subindicadores é “melhor”, incluindo o Índice da qualidade do ar, da Intensidade carbónica e do Número de participantes nos cursos e seminários sobre os sistemas de gestão ambiental. Este facto demonstrou que a eficácia é cada vez mais evidente com o lançamento dos regulamentos e meios administrativos elaborados pelo Governo da RAEM (no âmbito de protecção ambiental), com a eficácia de melhoramento, com as medidas tomadas para o controlo de poluição e com a sensibilização de consciência de protecção ambiental.

Existem 38 subindicadores (cerca de 46,3%) em que a tendência da evolução dos respectivos subindicadores é “estacionário”, incluindo os de Emissões estimadas de gases com efeito de estufa (GEE), Intensidade turística, Emissões estimadas das diversas fontes de poluentes atmosféricos, Taxa de área urbana arborizada, Níveis de ruído, entre outros, que sofreram uma variação ligeira, pelo que necessitam de ser observados, de forma contínua, a fim de serem elaboradas estratégias adequadas, para que estes subindicadores possam desenvolver-se numa direcção de “melhor”.

Existem 26 subindicadores (cerca de 31,7%), incluindo o Consumo de electricidade, Consumo de água facturada, Resíduos transportados para serem tratados na Central de Incineração de Resíduos Sólidos de Macau, Índice geral de qualidade das águas das zonas costeiras, o que significa que estes subindicadores estão a desenvolver-se numa direcção de “pior”, necessitando serem reforçadas e elaboradas medidas correspondentes e com maior eficácia.

Em comparação com o ano de 2013, em que existiam 21, 26 e 38 subindicadores que registaram, respectivamente, a tendência “melhor”, “estacionário” e “pior”, os subindicadores que, em 2014, registaram a tendência “melhor” e “pior” diminuíram, respectivamente, em 6 e 12, enquanto que os subindicadores que registaram a tendência “estacionário” aumentaram em 12. A evolução da maioria dos subindicadores apresenta-se suave. No entanto, o número de

subindicadores que registaram uma tendência “pior” ainda ocupa uma percentagem maior que os restantes, merecendo este facto uma maior atenção.

No contexto geral, em 2014, ao mesmo tempo que se mantém o rápido crescimento económico de Macau, a população, o número de turistas, os veículos motorizados, o consumo de electricidade, etc., também estão a aumentar. Com a Força Motriz exercida, o ambiente de Macau está a enfrentar pressões crescentes.

Em 2014 a qualidade do ar melhorou visivelmente, comparando com 2013. A percentagem do número de dias em que a qualidade do ar se apresentou “Bom” e “Moderado” aumentou e, ao mesmo tempo, a intensidade carbónica apresentou uma tendência de declínio. Deve-se continuar a impulsionar as medidas relativas ao controlo das emissões de poluentes atmosféricos, nomeadamente de PM₁₀, PM_{2,5}, NO_x e O₃, bem como à redução de gases com efeito de estufa, intensificando a cooperação regional e a prevenção conjunta.

Para além disso, a qualidade das águas costeiras de Macau piorou em 2014, merecendo este facto mais atenção. O facto teve a ver, provavelmente, com a poluição resultante do aumento das actividades marítimas ou devido ao estado da qualidade das águas regionais ter piorado. Para contrariar aquele efeito dever-se-á reforçar e otimizar as instalações de tratamento de águas residuais e a gestão do sistema de esgotos de Macau. Ao mesmo tempo, recomenda-se a promoção da cooperação regional, a fim de reforçar a protecção do ambiente da água, e garantir a segurança de abastecimento de água de Macau.

O que merece preocupação e uma maior atenção é que, em 2014, os resíduos transportados para tratamento na CIRS aumentaram significativamente em comparação com os anos anteriores. O volume dos resíduos urbanos produzido ultrapassou o dos resíduos recolhidos e, ainda, o dos resíduos de construção civil, registando-se um aumento progressivo nos últimos anos, o que causou muitas pressões nos aterros de resíduos de construção civil de Macau, sendo atingido um nível de agravamento, pelo que, este facto merece uma maior atenção, sendo necessário adoptar métodos e medidas eficazes de controlo a longo prazo para resolver os respectivos problemas. Em linha com a filosofia de “reduzir os resíduos a partir da fonte, reciclar os resíduos recuperáveis”, e para enfrentar a questão de resíduos de Macau cada vez mais agravada, serão elaboradas estratégias e medidas em diversos aspectos, nomeadamente o plano para a reciclagem de recursos de resíduos sólidos a longo prazo, a promoção e educação de forma contínua sobre a redução de resíduos, aperfeiçoamento das infra-estruturas ambientais, elaboração e optimização de regulamentos relacionados, bem como o reforço da cooperação regional.

Embora nos últimos anos se tenha registado um ligeiro aumento da área de zonas verdes em Macau e um aumento na maior parte das espécies biológicas, contudo, as medidas mais concretas tomadas para a protecção da natureza ecológica ainda não são suficientes. Recomenda-se, o mais breve possível, a construção da área eco-funcional e o melhoramento dos respectivos regulamentos,

protegendo as zonas verdes que têm valor ecológico apreciado, a fim de, com maior eficácia, proteger a preciosa natureza.

Em termos globais, o nível do ruído sonoro de Macau em 2014, resultante principalmente do ruído proveniente do trânsito, é semelhante ao de 2013. Pelo que, para melhorar a qualidade do ambiente sonoro, recomenda-se a adopção de diversas medidas relacionadas, principalmente, com o planeamento urbano e a gestão de veículos, no sentido de resolver o problema com métodos mais específicos. Como a percentagem de reclamações relativas ao ruído em Macau é predominantemente proveniente do ruído da vida social e do sector comercial e industrial, recomenda-se que se adoptem medidas, não só de âmbito legislativo, mas também de sensibilização e educação, no sentido de se criar um ambiente mais harmonioso e sossegado.

No que diz respeito à gestão ambiental, com o aumento quer dos apoios financeiros concedidos quer do número de actividades e cursos, bem como o aumento de organizações e empresas com certificação, de hotéis galardoados com o Prémio Hotel Verde Macau e de participantes nos cursos e seminários relacionados, proporcionados pelo Governo da RAEM em 2014, no âmbito ecológico, verificou-se em 2014 um aumento da consciência ambiental nos diversos sectores da sociedade. Recomenda-se, então, que se intensifique o investimento dos recursos destinados à gestão ambiental, reforce a cooperação ecológica entre os serviços interdepartamentais e a nível regional, incentive a participação das empresas e a consciência dos cidadãos, para que todos os sectores da sociedade possam viver uma vida verde.

Com o objectivo de transformar “Macau, numa cidade mais verde, de baixo carbono, mais habitável e mais adequada ao turismo”, foi definida no “Planeamento de Protecção Ambiental de Macau (2010-2020)” (adiante designado por “Planeamento”) a visão de transformar “Macau, num centro de baixo carbono. Criar em conjunto uma vida ecológica”, bem como realizadas uma série de acções e actividades no sentido de facilitar a optimização e melhoria do estado do ambiente de Macau. O Governo da RAEM irá, progressivamente, promover os trabalhos relacionados coordenando, assim, com o “Planeamento” e efectuando, atempadamente, a respectiva avaliação e actualização sobre a eficácia do “Planeamento”, apelando aos diversos sectores da sociedade para participarem com entusiasmo e para porem em prática uma conduta ecológica, no quotidiano e quando fizeram as compras, bem como para apoiarem a reutilização e reciclagem, conservarem a energia e a água, reduzirem as emissões e resíduos, entre outros, de modo a continuar a se prosseguir um modelo de desenvolvimento amigo do ambiente de Macau.

Lista dos Indicadores do “Relatório do Estado do Ambiente de Macau 2014”



1. Os subindicadores cuja tendência¹ apresenta-se “melhor”

Capítulo	Descrição Temática	Tendência no “Relatório do Estado do Ambiente de Macau”	
		2014	2012-2013
Introdução	Evolução Socioeconómica e Ambiental de Macau		
	1. PIB (a preços correntes)		
Ambiente Atmosférico	Qualidade do ar²		
	2. Índices da qualidade do ar		
	3. Concentração de partículas inaláveis em suspensão com diâmetro inferior a 10 microns (PM ₁₀)		
	4. Concentração de partículas inaláveis finas em suspensão com diâmetro inferior a 2,5 microns (PM _{2,5})		
	Emissões de Poluentes Atmosféricos		
	5. Emissões estimadas anuais de óxidos de enxofre (SO _x)		
Recursos Hídricos	Qualidade da Água nas Zonas Costeiras		
	7. Concentração de clorofila <i>a</i>		
Resíduos	Recolha de Resíduo para Reciclagem e Tratamento e Destino final dos Resíduos		
	8. Taxa de recolha de resíduos para reciclagem		
Ambiente Sonoro	Reclamações sobre o Ruído		
	9. Número anual de reclamações relativas ao ruído		
Gestão Ambiental	Investimento e Despesa Pública em Planeamento, Ordenamento e Instalações Ambientais		
	10. Despesa pública das “Infra-estruturas” e do “Ordenamento físico e ambiente”		
	Participação Pública e Preocupações Ambientais		
	11. Número total de actividades		
	12. Despesas		
	Promoção e Implementação dos Sistemas de Gestão Ambiental		
13. Número de organizações e empresas com certificação ISO 14001			

¹ A tendência dos subindicadores é obtida através da análise e avaliação da evolução dos valores dos subindicadores, durante os anos de 2013 e 2014, no aspecto da protecção ambiental.

² Foi efectuada a comparação da tendência de acordo com os dados suficientes registados nas estações de monitorização em 2013 e 2014.

Gestão Ambiental	14. Cursos e seminários relacionados com os Sistemas de Gestão Ambiental		
	15. Número de participantes nos cursos e seminários		
 = “melhor”;  = “estacionário”;  = “pioor”			

2. Os subindicadores cuja tendência apresenta-se “estacionário”



Capítulo	Descrição Temática	Tendência no “Relatório do Estado do Ambiente de Macau”	
		2014	2012-2013
Introdução	Evolução Socioeconómica e Ambiental de Macau		
	1. População no final do ano		
	2. Densidade populacional		
	3. Intensidade turística		
	4. Área territorial		
	5. Emissões estimadas de gases com efeito de estufa		
Ambiente Atmosférico	Qualidade do Ar		
	6. Concentração de ozono (O ₃)		
	7. Concentração de monóxido de carbono (CO)		
	Emissões de Poluentes Atmosféricos		
	8. Emissões estimadas anuais de monóxido de carbono (CO)		
	9. Emissões estimadas anuais de óxidos de azoto (NO _x)		
	10. Emissões estimadas anuais de amônia (NH ₃)		
	11. Emissões estimadas anuais de compostos orgânicos voláteis não metânicos (COVNM)		
	12. Emissões estimadas anuais de partículas totais em suspensão (PTS)		
	13. Emissões estimadas anuais de partículas inaláveis em suspensão com diâmetro inferior a 10 microns (PM ₁₀)		
	14. Emissões estimadas anuais de chumbo (Pb)		
	Emissões de Gases com Efeito de Estufa (GEE)		
	15. Emissões estimadas anuais de dióxido de carbono (CO ₂)		
	16. Emissões estimadas anuais de metano (CH ₄)		
17. Emissões estimadas anuais de óxido nitroso (N ₂ O)			
Ecoeficiência do Sector Energético			
18. Consumo de energia por unidade de PIB			

Ambiente Atmosférico	Ecoeficiência do Sector dos Transportes			
	19. Número de veículos motorizados por km de rodovias (densidade de veículos motorizados)			
Recursos Hídricos	20. Consumo anual de combustíveis por transportes marítimos			
	Qualidade da Água Potável			
	21. Teor de cloretos na água na ETA da Ilha Verde			
Recursos Hídricos	22. Taxa de cumprimento dos limites dos coliformes totais nas amostras recolhidas na rede de abastecimento			
	Consumo de Água Potável			
	23. Consumo de água por cada 10 mil patacas de PIB			
	24. Média do consumo diário de água <i>per capita</i>			
Recursos Hídricos	Qualidade da Água nas Zonas Costeiras			
	25. Índice de eutrofização			
	Tratamento das Águas Residuais			
Resíduos	26. Volume médio diário de águas residuais tratadas pelas ETAR			
	Produção de Resíduos			
Conservação da Natureza	27. Tipos e quantidade de veículos declarados inúteis			
	Zonas Verdes			
	28. Área de zonas verdes na jurisdição do IACM			
	29. Área de zonas verdes <i>per capita</i>			
	30. Taxa de área urbana arborizada			
Ambiente Sonoro	31. Número de espécies arbóreas em Macau			
	Força Motriz do Ruído			
	32. Número de estaleiros de obras de construção com licenças emitida			
	Níveis de Ruído			
	33. Média anual do nível sonoro contínuo equivalente (L_{eq}) registado por hora			
Gestão Ambiental	34. Média anual do nível sonoro contínuo equivalente (L_{eq})			
	35. Média anual do nível sonoro estatístico (L_N)			
	Participação Pública e Preocupações Ambientais			
Gestão Ambiental	36. Número total de participantes			
	37. Número de entidades colaboradoras			
	Promoção e Implementação dos Sistemas de Gestão Ambiental			
Gestão Ambiental	38. Número de hotéis galardoados com o Prémio Hotel Verde Macau			
= “melhor”; = “estacionário”; = “pior”				

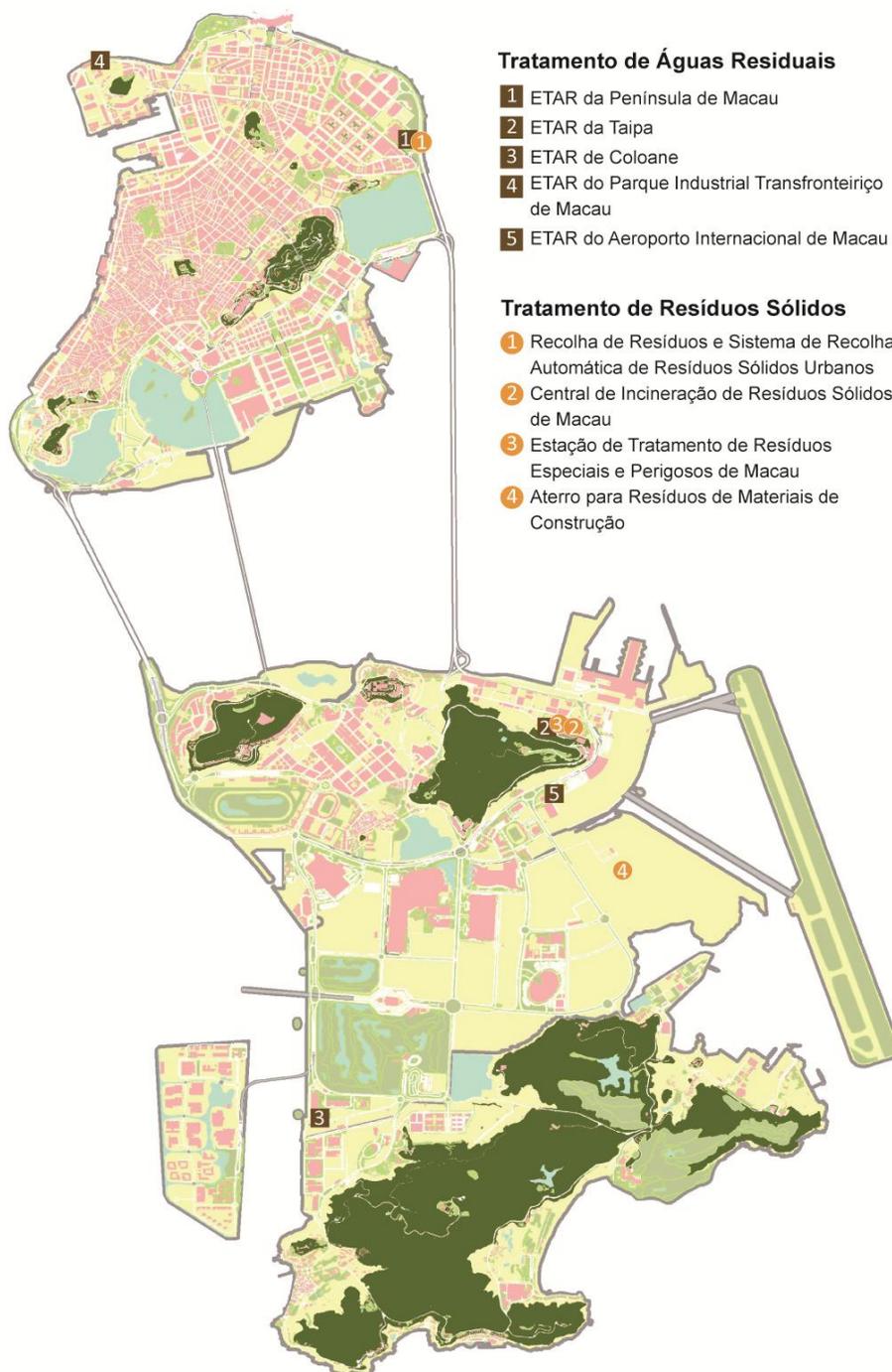


3. Os subindicadores cuja tendência apresenta-se “pioor”

Capítulo	Descrição Temática	Tendência no “Relatório do Estado do Ambiente de Macau”	
		2014	2012-2013
Introdução	Evolução Socioeconómica e Ambiental de Macau		
	1. Número de turistas		
	2. Consumo de electricidade		
	3. Volume de água facturada		
	4. Resíduos transportados para tratamento na Central de Incineração de Macau		
Ambiente Atmosférico	Qualidade do Ar		
	5. Concentração de dióxido de enxofre (SO ₂)		
	6. Concentração de dióxido de azoto (NO ₂)		
	Ecoeficiência do Sector Energético		
	7. Consumo final total de energia		
	Ecoeficiência do Sector dos Transportes		
8. Número de veículos motorizados			
9. Consumo anual de combustíveis por transportes terrestres			
Recursos Hídricos	Qualidade da Água Potável		
	10. Precipitação		
	Consumo de Água Potável		
	11. Volume de água introduzida na rede de abastecimento		
	12. Taxas de fugas de água em rede de distribuição		
	13. Volume de água consumida no sector doméstico		
	Qualidade da Água nas Zonas Costeiras		
14. Índice de avaliação da exposição não metálica			
15. Índice de avaliação da exposição a metais pesados			
16. Índice global de avaliação			
Resíduos	Produção de Resíduos		
	17. Volume médio de resíduos urbanos diariamente produzidos <i>per capita</i>		
	18. Resíduos especiais e perigosos transportados para tratamento		
	19. Resíduos sólidos produzidos pela CEM		
	Recolha de Resíduo para Reciclagem e Tratamento e Destino final dos Resíduos		
	20. Resíduos de construção depositados em aterros		
	21. Escórias depositadas em aterros		
22. Cinzas volantes depositadas em aterros			

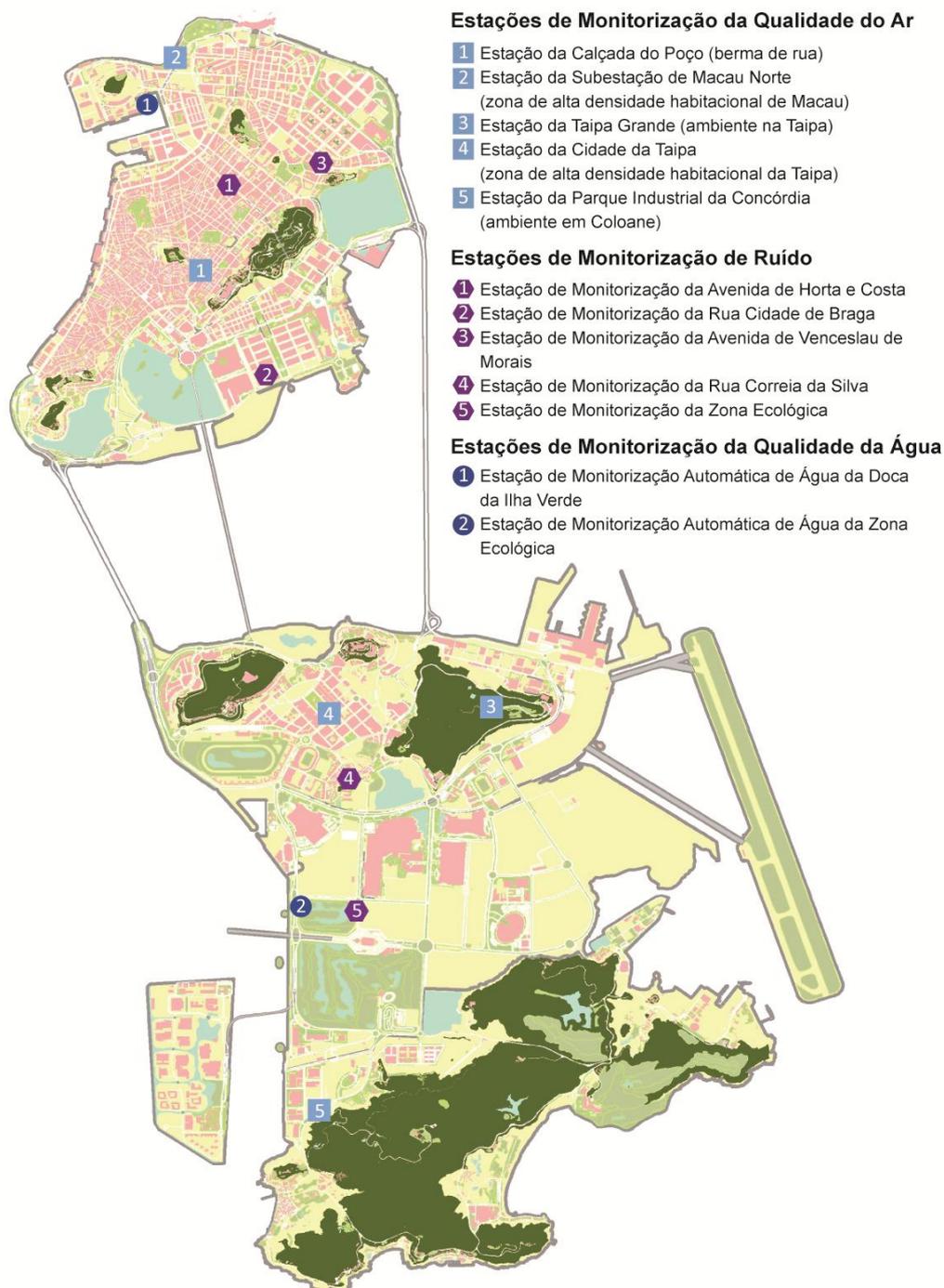
Conservação da Natureza	Zonas Verdes		
	23. Número de espécies de fauna em Macau		
	24. Números de incêndios da montanha		
Gestão Ambiental	Participação Pública e Preocupações Ambientais		
	25. Número de casos de reclamações entregues pelo público à DSPA relacionados com problemas ambientais		
	26. Número de casos de reclamações entregues pelo público ao IACM relacionados com problemas ambientais		
 = “melhor”;  = “estacionário”;  = “pior”			

Anexos



Fonte de dados cartográficos : Direcção dos Serviços de Cartografia e Cadastro

Mapa de distribuição das infra-estruturas ambientais de Macau



Fonte de dados cartográficos : Direcção dos Serviços de Cartografia e Cadastro

Mapa de distribuição das estações de monitorização ambiental de Macau

Abreviaturas

A

AEA Agência Europeia do Ambiente

C

CH₄ Metano

CO Monóxido de carbono

CO₂ Dióxido de carbono

D

dB(A) Decibel A

DPSIR Força Motriz - Pressão - Estado - Impacto - Resposta

G

GB Normas Nacionais de Qualidade

GEE Gases com Efeito de Estufa

I

IPCC *Intergovernmental Panel on Climate Change*

ISO *International Organization for Standardization*

L

L₁₀ É o nível sonoro excedido em 10% do intervalo de tempo

L₉₀ É o nível sonoro excedido em 90% do intervalo de tempo

L_{eq} Nível sonoro contínuo equivalente (L_{eq})

M

MIECF Fórum e Exposição Internacional de Cooperação Ambiental de Macau

N

N₂O Óxido nitroso

NH₃ Amônia

NMVOC Compostos orgânicos voláteis não metânicos

NO₂ Dióxido de azoto

NO_x Óxidos de azoto

O

O₃ Ozono

OMM Organização Meteorológica Mundial

P

Pb Chumbo

PIB	Produto Interno Bruto local/da China
PM ₁₀	Partículas inaláveis em suspensão com diâmetro inferior a 10 microns
PM _{2,5}	Partículas inaláveis finas em suspensão com diâmetro inferior a 2,5 microns (PM _{2,5})
PTS	Partículas totais em suspensão
S	
SO ₂	Dióxido de enxofre (SO ₂)
SO _x	Óxidos de enxofre
U	
USEPA	Agência de Protecção Ambiental dos Estados Unidos (<i>United States Environmental Protection Agency</i>)

Referências

Entidades governamentais

Administração Estatal da Protecção Ambiental da China

<http://www.mep.gov.cn>

Direcção dos Serviços de Protecção Ambiental (DSPA)

<http://www.dspa.gov.mo>

Agência Portuguesa do Ambiente (APA)

<http://www.apambiente.pt>

Autoridade de Aviação Civil (AACM)

<http://www.aacm.gov.mo>

Comissão de Segurança dos Combustíveis (CSC)

<http://www.csc.gov.mo>

Corpo de Bombeiros (CB)

<http://www.fsm.gov.mo/cb>

Direcção de Inspecção e Coordenação de Jogos (DICJ)

<http://www.dicj.gov.mo>

Direcção dos Serviços de Administração e Função Pública (SAFP)

<http://www.safp.gov.mo>

Direcção dos Serviços de Assuntos Marítimos e de Água (DSAMA)

<http://www.marine.gov.mo>

Direcção dos Serviços para os Assuntos de Tráfego (DSAT)

<http://www.dsat.gov.mo>

Direcção dos Serviços de Cartografia e Cadastro (DSCC)

<http://www.dsc.gov.mo>

Direcção dos Serviços de Economia (DSE)

<http://www.economia.gov.mo>

Direcção dos Serviços de Educação e Juventude (DSEJ)

<http://www.dsej.gov.mo>

Direcção dos Serviços de Estatística e Censos (DSEC)

<http://www.dsec.gov.mo>

Direcção dos Serviços de Finanças (DSF)

<http://www.dsf.gov.mo>

Direcção dos Serviços da Reforma Jurídica e do Direito Internacional (DSRJDI)

<http://www.dsrjdi.ccrj.gov.mo>

Direcção dos Serviços de Solos, Obras Públicas e Transportes (DSSOPT)

<http://www.dssopt.gov.mo>

Direcção dos Serviços de Turismo (DST)

<http://www.macautourism.gov.mo>

Direcção dos Serviços Meteorológicos e Geofísicos (SMG)

<http://www.smg.gov.mo>

Gabinete de Comunicação Social (GCS)

<http://www.gcs.gov.mo>

Gabinete para o Desenvolvimento do Sector Energético (GDSE)

<http://www.gdse.gov.mo>

Instituto para os Assuntos Cívicos e
Municipais (IACM)
<http://www.iacm.gov.mo>

Serviços de Saúde (SS)
<http://www.ssm.gov.mo>

Serviços de Alfândega (SA)
<http://www.customs.gov.mo>

Convencões Internacionais

Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies de Fauna e Flora Selvagens Ameaçadas de Extinção
<http://www.cites.org>

Convenção de Viena para a Protecção da Camada de Ozono, Protocolo de Montreal sobre as Substâncias que Empobrecem a Camada de Ozono
<http://www.ozone.unep.org/en/treaties-and-decisions>

Convenção para a Prevenção da Poluição Marinha Causada por Operações de Imersão de Detritos e Outros Produtos
http://www.un.org/Depts/los/convention_agreements/convention_overview_convention.htm

Convenção de Basileia e Controlo de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e sua Eliminação
<http://www.basel.int>

Convenção sobre a Diversidade Biológica
<http://www.cbd.int>

Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas
<http://unfccc.int>

Acordo sobre a Protecção dos Vegetais na Região do Sudeste da Á sia e do Pacífico
<http://sedac.ciesin.org/entri/texts/plant.protection.south-east.asia.pacific.1956.html>

Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes
<http://www.pops.int>

Convenção de Roterdão relativa ao Procedimento de Prévia Informação e Consentimento para determinados Produtos Químicos e Pesticidas Perigosos no Comércio Internacional
<http://www.pic.int>

Convenção Fitossanitária Internacional
<https://www.ippc.int>

Outros

Administração de Aeroportos, Lda. (ADA)

<http://www.ada.com.mo>

Agência Europeia do Ambiente (AEA)

<http://www.eea.europa.eu>

Centro de Produtividade e Transferência de
Tecnologia de Macau (CPTTM)

<http://www.cpttm.org.mo>

Companhia de Electricidade de Macau, S.A.
(CEM)

<http://www.cem-macau.com>

Sociedade de Abastecimento de Água de
Macau, S.A (SAAM)

<http://www.macaowater.com>

Ficha Técnica

Título

Relatório do Estado do Ambiente de Macau 2014

Publicação

Direcção dos Serviços de Protecção Ambiental

Data de Publicação

Janeiro 2016

Direcção dos Serviços de Protecção Ambiental

Estrada de D. Maria II, n.ºs 11 a 11-D,

Edifício dos Correios, r/c, Macau

Linha ambiental: (853) 2876 2626

Sede: (853) 2872 5134

Fax: (853) 2872 5129

E-mail: info@dspa.gov.mo

Website: <http://www.dspa.gov.mo>

Direitos de autor reservados

