

Silva, Maria Elisabete Ferreira; Ferreira, Bruna Sofia Teixeira & Brás, Isabel Paula Lopes (2015).  
Indicadores de Qualidade na Prestação de Serviços de Gestão de Resíduos Urbanos – Caso de Estudo.  
*Millenium*, n.º 48 (jun/dez). Pp. 91-109.

---

## INDICADORES DE QUALIDADE NA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE GESTÃO DE RESÍDUOS URBANOS – CASO DE ESTUDO

### QUALITY INDICATORS OF MUNICIPAL WASTES MANAGEMENT SERVICES – CASE STUDY

BRUNA SOFIA TEIXEIRA FERREIRA <sup>1</sup>  
MARIA ELISABETE FERREIRA SILVA <sup>2</sup>  
ISABEL PAULA LOPES BRÁS <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ex-aluna da Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Viseu – Portugal.

<sup>2</sup> Docente do Departamento de Ambiente da Escola Superior de Tecnologia e Gestão e investigadora do Centro de Estudos em Educação, Tecnologias e Saúde (CI&DETS) do Instituto Politécnico de Viseu – Portugal. (e-mail: ipbras@estv.ipv.pt e beta@amb.estv.ipv.pt)

#### Resumo

Nos últimos anos, o setor dos serviços dos resíduos sólidos urbanos tem vindo a sofrer grandes desenvolvimentos, estabelecendo-se metas ambiciosas em termos de tratamento de resíduos produzidos. Esta conjuntura tem-se traduzido em operações de recolha e tratamento destes resíduos, cada vez mais exigentes, tanto a nível económico (controlo dos custos), como a nível da procura de um serviço eficiente. Por conseguinte, torna-se necessário avaliar o desempenho das entidades gestoras e a Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos (ERSAR) tem assumido essa tarefa, sendo os indicadores de desempenho (ID) um bom instrumento de avaliação de qualidade, quer para a entidade reguladora, quer para as entidades gestoras. Este estudo teve por objetivo analisar os ID utilizados pela RESINORTE, S. A. - Unidade de Produção de Lamego e definir alternativas, nomeadamente na vertente operacional, com benefícios evidentes na gestão do serviço, e visando a melhoria da gestão integrada dos resíduos. Pela análise dos ID, houve a necessidade de proceder à sua reestruturação, através quer da exclusão quer da inclusão de indicadores. Globalmente, da análise efetuada constata-se que o sistema apresenta bons níveis de qualidade do serviço, embora haja necessidade de melhoria de alguns ID.

**Palavras-chave:** indicadores de desempenho, qualidade, gestão de resíduos, entidades gestoras.

### **Abstract**

In recent years, the solid waste management sector has been growing with ambitious targets in terms of waste treatment. This fact promotes the improvement of the wastes collection and treatment, in an economic approach (cost control) and as a higher demand of an efficient service. Therefore, it is necessary evaluate the management entities performance. The Regulatory Authority for Water and Waste Services (Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos - ERSAR) has undertaken this task. The performance indicators (Indicadores de desempenho - ID) are an important quality assessment tool for the regulatory authority and for companies' management. This study intend to evaluate the development of the ID used by RESINORTE, S. A. - production unit of Lamego. It was found that the Resinorte, S. A., between 2010 and 2013, had acceptable ID, comparing with the goals defined by ERSAR, although several improvements are expected to be implemented.

**Keywords:** performance indicators, service quality, waste management, management entities.

## **1. Introdução**

A noção de desenvolvimento de uma sociedade é caracterizada pela capacidade em proporcionar aos seus cidadãos condições de bem-estar, satisfazendo as suas necessidades básicas. Os habitantes de um país desenvolvido requerem determinados serviços nas suas residências, como o abastecimento de água, de saneamento das águas residuais, de eletricidade, de aquecimento e de recolha de resíduos sólidos urbanos (RSU). No passado, a importância do serviço de RSU era praticamente reduzida ou inexistente, convertendo-se hoje num dos principais serviços públicos locais. Em Portugal, o mercado dos RSU organiza-se em sistemas em “alta” e em “baixa”. O sistema em “baixa” é designado como a parte do processo que serve diretamente o utilizador, desde os contentores urbanos às estações de transferência ou às estações de tratamento e de valorização. O sistema em “alta” compreende as operações de gestão que se iniciam nas estações de transferência até à deposição final em aterro (Simões, 2007). Devido ao elevado custo das infraestruturas de transferência e ao destino final dos resíduos urbanos, os sistemas em “alta” englobam mais que um município. Assim,

as entidades que gerem este tipo de sistema são as concessionárias multimunicipais, as associações de municípios e as empresas intermunicipais.

### **1.1. Regulação do setor dos resíduos em Portugal**

A regulação do setor dos resíduos torna-se fundamental para incentivar uma melhoria na gestão, no ambiente ou na qualidade do serviço, no sentido de que garanta condições aceitáveis para os utilizadores, para o Estado e para o ambiente. Além disso, a regulação transforma-se na única verificação, por parte do Estado, sobre o investimento na construção dos aterros sanitários, nas centrais de incineração e noutros equipamentos remunerados com dinheiros estatais e com a concessão destes, como aprovado pelo Decreto-Lei n.º 379/93, de 5 de novembro.

A entidade responsável pela regulação dos setores de água, águas residuais e dos resíduos em Portugal é a ERSAR. O modelo de regulação desenvolvido pela ERSAR divide-se pela regulação estrutural do setor, pela regulação comportamental das entidades gestoras dos serviços de águas e resíduos e por atividades complementares. Associado à regulação comportamental das entidades gestoras surge a regulação da qualidade de serviço prestado, avaliando o serviço aos utilizadores e comparando as entidades gestoras entre si (*benchmarking*), desde que sejam similares e que atuem em zonas geográficas distintas, através da aplicação de um sistema de indicadores (regulação *sunshine*), para promover a eficiência (ERSAR, 2012). A regulação *sunshine* consiste na agregação dos resultados do desempenho dos prestadores num relatório anual. Este documento inclui uma avaliação conjunta do desempenho, sendo realizadas comparações entre as entidades gestoras e uma avaliação individual de cada operador (Simões et al., 2013).

### **1.2. Sistema de avaliação da qualidade dos serviços prestados**

O sistema de avaliação da qualidade do serviço é uma ferramenta baseada em indicadores de desempenho (ID) do serviço, permitindo quantificar o cumprimento dos principais objetivos estabelecidos (ERSAR, 2012).

Os ID possibilitam a medição da *performance* e podem ser vistos como elementos essenciais na avaliação da eficiência e da eficácia da prestação de serviços por uma entidade gestora. Para o cálculo dos indicadores, os dados podem ser produzidos diretamente pela entidade gestora (dados internos) ou recolhidos externamente (dados externos) (Vieira & Batista, 2008). Os dados internos de cada entidade gestora definem o seu perfil, os ID e os fatores de contexto. Os fatores de contexto podem ser relevantes para a interpretação a efetuar pela ERSAR (ERSAR, 2012). Estes compreendem fatores externos, que são independentes das opções de

gestão, como os fatores climáticos ou fatores topográficos ou a densidade populacional (Vieira & Batista, 2008).

O sistema de avaliação da qualidade de serviço prestado aos utilizadores conta com dezasseis ID para a gestão dos resíduos sólidos urbanos, divididos em três subsistemas distintos (ERSAR, 2013):

- *Adequação da interface com o utilizador* - Indicadores que traduzem a defesa dos interesses dos utilizadores, correspondentes a aspetos que estão diretamente relacionados com a qualidade de serviço que lhes é prestado e por eles sentidos diretamente;
- *Sustentabilidade da gestão do serviço* - Indicadores que traduzem a sustentabilidade da entidade gestora, correspondentes a aspetos relacionados com a sua capacidade económica e financeira, infraestrutural, operacional e de recursos humanos;
- *Sustentabilidade ambiental* - Indicadores que traduzem a sustentabilidade ambiental, correspondentes a aspetos relacionados com o impacto ambiental da atividade gestora, nomeadamente em termos de conservação dos recursos naturais.

Na Tabela 1 apresentam-se os ID definidos e utilizados para a avaliação de desempenho das entidades gestoras dos RSU. Os indicadores estão numerados de 1 a 16 e estão referenciados com a sigla RU, uma vez que se trata do sistema de indicadores de gestão dos RSU. Alguns dos indicadores são utilizados tanto para avaliar sistemas em “alta” como sistemas em “baixa”, enquanto outros são específicos para cada sistema. Neste último caso encontram-se o caso da Valorização orgânica (RU08), Incineração (RU09) ou a Utilização da capacidade de encaixe de aterro (RU10). Os indicadores são calculados com bases em 58 parâmetros ou dados (dRU) remetidos pelas diferentes entidades gestoras (ERSAR, 2012).

**Tabela 1. Indicadores de qualidade do serviço de gestão de resíduos sólidos urbanos (adaptado de ERSAR, 2012).**

Subsistemas de classificação dos ID	Sistema em “Alta”	Sistema em “Baixa”
<b>Adequação da interface com o utilizador</b>	<b>Acessibilidade do serviço aos utilizadores</b>	
	RU01 – Acessibilidade física do serviço (%)	
	RU02 – Acessibilidade do serviço de recolha seletiva (%)	
	RU03 – Acessibilidade económica do serviço (%)	
	<b>Qualidade do serviço prestado aos utilizadores</b>	
	RU04 – Lavagem de contentores (-)	
	RU05 – Resposta a reclamações e sugestões (%)	
<b>Sustentabilidade da gestão do serviço</b>	<b>Sustentabilidade económica</b>	
	RU06 – Cobertura dos gastos totais (-)	
	<b>Sustentabilidade infraestrutural</b>	
	RU07 – Reciclagem de resíduos de embalagem (%)	
	RU08 – Valorização orgânica (%)	-
	RU09 – Incineração (%)	-
	RU10 – Utilização da capacidade de encaixe de aterro (%)	-
RU11 – Renovação do parque de viaturas (km/viatura)		
-	RU12 – Rentabilização do parque de viaturas [kg/(m <sup>3</sup> · ano)]	
<b>Produtividade física dos recursos humanos</b>		
RU13 – Adequação dos recursos humanos (número/1000 t)	-	
<b>Sustentabilidade ambiental</b>	<b>Eficiência na utilização de recursos ambientais</b>	
	RU14 – Utilização de recursos energéticos (kWh/t)	RU14 – Utilização de recursos energéticos (tep/t)
	<b>Eficiência da Prevenção da Poluição</b>	
	RU15 – Qualidade dos lixiviados após tratamento (%)	-
	RU16 – Emissão de gases com efeito de estufa (kg CO <sub>2</sub> /t)	

A ERSAR efetua a avaliação da qualidade do serviço prestado aos utilizadores através da comparação do valor obtido com o correspondente valor de referência. Os valores de referência servem não só para medir o grau de desempenho, como também para estabelecer metas para o futuro, aspetos fundamentais da qualidade.

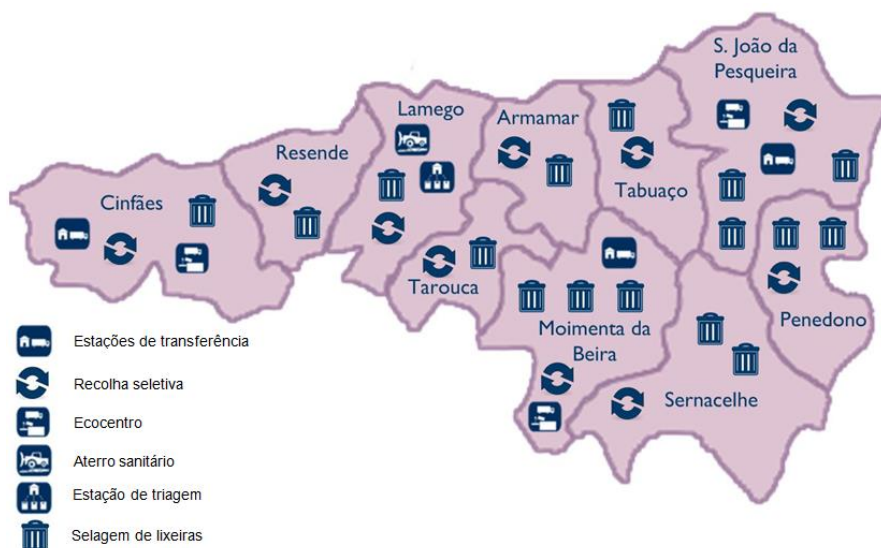
Este trabalho teve o propósito de analisar os indicadores de desempenho internos do aterro sanitário de Bigorne, gerido pela empresa RESINORTE - Valorização e tratamento de resíduos sólidos, S. A. (RESINORTE, S. A.) para compreender qual o seu contributo para a melhoria da gestão integrada dos resíduos.

## **2. Caso de estudo da RESINORTE, S. A.**

### **2.1. Descrição da RESINORTE, S. A.**

O sistema multimunicipal do Vale do Douro Sul, criado pelo Decreto-Lei n.º 93/2001, de 23 de março, administrou, inicialmente o aterro sanitário de Bigorne, com início de exploração em dezembro de 2001. Em 2009, de forma a dinamizar a otimização dos sistemas de gestão dos RSU por via de processos de reconfiguração e integração de sistemas, foi criado o sistema multimunicipal do Norte Central (Decreto-Lei n.º 235/2009), sendo o Vale do Douro Sul um deles. Este sistema multimunicipal é gerido pela sociedade RESINORTE, S. A. Este sistema multimunicipal está dividido em quatro unidades de produção: Unidade de Produção de Celorico de Basto (sede), Unidade de Produção de Boticas, Unidade de Produção de Riba de Ave e Unidade de Produção de Lamego. Esta última tem sob alçada o aterro sanitário de Vila Real, servindo os municípios de Alijo, Mesão Frio, Murça, Peso da Régua, Sabrosa, Santa Marta de Penaguião e Vila Real, e o aterro sanitário de Bigorne que assiste os municípios de Armamar, Cinfães, Lamego, Moimenta da Beira, Penedono, Resende, S. João da Pesqueira, Sernancelhe, Tabuaço e Tarouca.

A taxa média a nível da gestão centralizada na Unidade de Produção de Lamego é de 1 ecoponto para 254 habitantes, englobando no total um conjunto de 318 ecopontos. Para complementar estes equipamentos, o modelo técnico definido para a gestão de resíduos conta com três estações de transferência, existentes em: Cinfães, Moimenta da Beira e S. João da Pesqueira, para servir, respetivamente, os municípios de Cinfães, Moimenta da Beira/Sernancelhe/Tabuaço e S. João da Pesqueira/Penedono. Paralelamente, existem quatro ecocentros, estando localizados três nas estações de transferência e um no espaço físico do aterro sanitário de Bigorne. A separação dos materiais depositados nos ecopontos e nos ecocentros, de forma a cumprir com as especificações da Sociedade Ponto Verde (SPV) para a reciclagem, é efetuada na estação de triagem que se localiza no espaço físico do aterro sanitário. Na Figura 1 apresenta-se o modelo técnico implementado para a gestão de resíduos.



**Figura 1** - Modelo técnico implementado para a gestão de resíduos (adaptado de RESINORTE, 2011).

A RESINORTE, S. A. - Unidade de Produção de Lamego é constituída pelas seguintes infraestruturas:

- Aterro de resíduos não perigosos;
- Estação de tratamento de lixiviados com capacidade para o tratamento de 160 m<sup>3</sup>/dia. O sistema de tratamento dos lixiviados e das restantes águas residuais geradas no aterro é constituído pela obra de entrada para remoção de sólidos grosseiros, três lagoas de arejamento, um decantador secundário, uma unidade de osmose inversa e um coletor para descarga do permeado na Ribeira de Poldras;
- Pavilhão de armazenagem de Resíduos de Equipamento Elétrico e Eletrónico (REEE);
- Ecocentro;
- Estação de triagem;
- Oficina;
- Queimador de biogás com uma capacidade de aspiração de 300 Nm<sup>3</sup>/h e uma capacidade de queima de 1500 kW;
- Rede de incêndio;
- Serviços administrativos.

Este trabalho teve o propósito de analisar os indicadores de desempenho internos do aterro sanitário de Bigorne, gerido pela empresa RESINORTE - Valorização e tratamento de resíduos sólidos, S. A. (RESINORTE, S. A.), para compreender qual o seu contributo para a melhoria da gestão integrada dos resíduos.

## **2.2. Dados de base e metodologia**

A informação para o estudo da análise e comparação de ID foi recolhida essencialmente por contacto direto com as entidades gestoras e também nas situações de ausência de informação, por via da análise dos relatórios e contas. Outra informação requerida foi a orientação para avaliação da qualidade do serviço disponibilizada pela ERSAR (ERSAR, 2012).

Seguidamente, efetuou-se o levantamento dos indicadores internos utilizados pela entidade gestora em estudo para os anos de 2010, 2011, 2012 e 2013.

## **3. Resultados e discussão**

### **3.1. Proposta de redefinição dos ID internos da RESINORTE, S. A. - Unidade de Produção de Lamego**

Embora estejam definidos pela entidade gestora os ID referidos na Tabela 1, para a avaliação da qualidade em *benchmarking*, internamente a RESINORTE, S. A. define os seus ID – codificados como RN, seguidos da sua designação e das suas respetivas variáveis. Tendo em conta o estudo comparativo elaborado com dados de outras entidades gestoras, e de forma a perspetivar a melhoria da gestão dos RSU na entidade gestora RESINORTE, S. A. - Unidade de Produção de Lamego, propôs-se um conjunto de ID que são apresentados na Tabela 2. Nesta tabela são igualmente definidas as fórmulas de cálculo dos indicadores, assim como os valores de referência que são esperados dentro de cada classe, entendendo-se como classe um subsistema de classificação que engloba vários indicadores. Estas classes dividem-se em controlo de gestão e monitorização de informação, gestão ambiental e de SHST (Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho), recursos humanos, manutenção de infraestruturas e equipamentos, gestão documental, recolha e receção de resíduos, triagem e processamento de valorizáveis, operação e funcionamento do aterro, encaminhamento de produtos e Legislação e licenciamentos. Os ID que foram introduzidos neste conjunto encontram-se com formatação em itálico.



**Tabela 2.** Proposta de indicadores de desempenho para a entidade gestora RESINORTE, S. A. - Unidade de Produção de Lamego.

Classe de indicador	Indicador de Desempenho	Unidade	Definição	Fórmula de Cálculo
RN02-Controlo da Gestão e Monitorização de Informação	RN02in-02 - Taxa de cumprimento do Programa Anual de Ensaios/Monitorizações	%	Avalia o cumprimento do Programa Anual de Ensaios/Monitorizações	$RN02in-02 = (\text{número de monitorizações realizadas} / \text{número de monitorizações planeadas}) \times 100$
	RN02in-03 - Taxa de cumprimento do Plano de Monitorização Ambiental	%	Representa o cumprimento do Plano de Monitorização Ambiental	$RN02in-03 = (\text{número de monitorizações realizadas} / \text{número de monitorizações planeadas}) \times 100$
RN03-Gestão Ambiental e de SHST	RN03in-03 - Índice de Severidade	Número	Combina os valores dados pelo índice de gravidade e pelo índice de frequência e representa o número de dias úteis perdidos, em média, por acidente ocorrido.	$RN03in-03 = [(\text{número de acidentes com baixa} \times 1000000) / \text{número de horas-homem não trabalhadas}] \times (\text{número de dias úteis perdidos} \times 1000000) / \text{número de horas-homem trabalhadas} / 1000]$
	RN03in04 - Índice de Incidência	Número	Representa o número de acidentes com baixa, que, em média, ocorrem numa população de 1000 trabalhadores.	$RN03in-04 = \sum (\text{número de acidentes com baixa} / \text{número médio de trabalhadores}) \times 1000$
	RN03in-05 - Energia consumida por instalação	tep	Inclui todos os tipos de energia consumida na instalação: eletricidade, gasóleo das máquinas da instalação (afetas ao aterro e à triagem), gás, etc.	$RN03in-05 = \sum (\text{tep consumidos na instalação})$
	RN03in-06 - Água consumida por instalação	m <sup>3</sup>	Avalia o consumo de água nas infraestruturas da unidade de produção.	$RN03in-06 = \sum (\text{água consumida na instalação})$
	RN03in-07 - Combustíveis consumidos na frota	tep	Avalia o consumo de combustíveis na frota afeta à entidade gestora.	$RN03in-07 = \sum (\text{combustíveis consumidos na frota afeta à unidade de produção})$

**Tabela 2 (cont.)** - Proposta de indicadores de desempenho para a entidade gestora RESINORTE, S. A. - Unidade de Produção de Lamego.

<b>Classe de indicador</b>	<b>Indicador de Desempenho</b>	<b>Unidade</b>	<b>Definição</b>	<b>Fórmula de Cálculo</b>
RN05 - Recursos Humanos	RN05in-01-Taxa de absentismo por tipo de falta	%	Relaciona o número total de horas perdidas, por tipo de falta, com o número máximo teórico de horas trabalháveis (mensal e acumulada).	$RN05in-01 = \sum (\text{horas perdidas por tipo de falta} / \text{horas trabalháveis})$
	RN05in-02 - Número de horas de trabalho extraordinário	Número	Apresenta o número de horas extraordinárias executadas pelos colaboradores na unidade de produção.	$RN05in-02 = \sum (\text{horas trabalho extraordinário})$
	RN05in-03 - Custos com as horas de trabalho extraordinário	€	Apresenta o montante gasto mensalmente pela execução do trabalho extraordinário (mensal e acumulado) na unidade de produção.	$RN05in-03 = \sum (\text{valores pagos em trabalho extraordinário})$
RN06-Manutenção de infraestruturas e equipamentos	<i>RN06in-01- Taxa de cumprimento do plano de manutenção</i>	%	<i>Representa as ações que estiverem previstas no plano de manutenção para execução.</i>	<i><math>RN06in-01 = (\text{número de intervenções realizadas} / \text{número de intervenções planeadas}) \times 100</math></i>
	RN06in-03- Custos da manutenção	€	Representa os custos somatórios de: mão de obra, consumíveis, peças, energia e prestações de serviços relacionadas.	$RN06in-03 = \sum (\text{custos com manutenção corretiva})$

**Tabela 2 (cont.)** - Proposta de indicadores de desempenho para a entidade gestora RESINORTE, S. A. – Unidade de Produção de Lamego.

<b>Classe de indicador</b>	<b>Indicador de Desempenho</b>	<b>Unidade</b>	<b>Definição</b>	<b>Fórmula de Cálculo</b>
RN08 - Gestão Documental	RN08in-01 - Número de reclamações externas	Número	Verifica o número de reclamações que foram registadas (via carta, fax, e-mail, telefone, número verde, site da empresa, telefone, ou, ainda, presencialmente).	$RN08in-01 = \sum (\text{reclamações registadas e consideradas precedentes})$
	<i>RN08in-02 - Taxa de eficiência nas respostas</i>	%	<i>Avalia o número de respostas dentro do prazo (<math>\leq 22</math> dias) com o número total de respostas.</i>	$RN08in-02 = (\text{número de respostas dentro do prazo} / \text{número total de respostas}) \times 100$
RN10 - Recolha e receção de resíduos (recolha seletiva de ecopontos e recolha seletiva porta a porta)	RN10in-01- Quantidade de resíduos provenientes da recolha seletiva	ton	Permite avaliar a eficácia das ações de sensibilização e a adesão da população.	$RN10in-01 = \sum (\text{resíduos proveniente da recolha seletiva de ecopontos} + \text{recolha seletiva porta a porta})$
	RN10in-02 - km percorridos por tonelada de fileira recolhida	Km	Calculado para as fileiras de Papel/Cartão, Plásticos/Metais e Vidro.	$RN10in-02 = \sum (\text{km percorridos} / \text{ton fileira recolhida})$
	<i>RN10in-03 - Custos (fixos+variáveis)</i>	€	<i>Representa os custos fixos e variáveis como o somatório dos custos: mão-de-obra, combustível, manutenção e prestações de serviço relacionadas. Calculado para as fileiras de Papel/Cartão, Plásticos/Metais e Vidro.</i>	$RN10in-03 = \sum (\text{custos fixos} + \text{custos variáveis})$
	<i>RN10in-04 -Taxa de eficiência do procedimento de receção de resíduos</i>	%	<i>Avalia as correções nas pesagens mensais.</i>	$RN10in-04 = [1 - (\text{número total de correções nas pesagens mensais} / \text{número total de pesagens mensais})] \times 100$

**Tabela 2 (cont.)** - Proposta de indicadores de desempenho para a entidade gestora RESINORTE, S. A. – Unidade de Produção de Lamego.

Classe de indicador	Indicador de Desempenho	Unidade	Definição	Fórmula de Cálculo
RN11 - Triagem e processamento de valorizáveis	RN11in-01 - Toneladas produzidas por fileira	ton	Avalia a quantidade produzida (entrada para <i>stock</i> ) por fileira. Calculado para as fileiras de Papel/Cartão, Plásticos/Metais e Vidro.	$RN11in-01 = \sum \text{ton produzidas na fileira}$
	RN11in-02 - Produtividade na Central de Triagem	Kg / horas × homem	Avalia a relação entre a produção na central de triagem e os fatores de produção. Calculado para as fileiras de Papel/Cartão, Plásticos/Metais.	$RN11in-02 = (\text{kg de material produzido} + \text{kg de refugo}) / (\text{horas trabalhadas} \times \text{número de trabalhadores})$
	RN11in-03 - Custo por tonelada produzida na Central de Triagem	€/ton	Representa os custos fixos e variáveis como o somatório dos custos: mão de obra, consumíveis, energia, combustível, manutenção e prestações de serviço relacionadas.	$RN11in-03 = \sum (\text{custos fixos} + \text{custos variáveis}) / \text{quantitativos produzidos}$
	RN11in-04 - Refugo da Central de Triagem	%	<i>Inclui os resíduos da recolha seletiva de ecopontos e da recolha porta a porta. Calculado para as fileiras de Papel/Cartão e Plásticos/Metais.</i>	$RN11in-04 = (\text{Quantidade de refugo da fileira}) / (\text{produção} + \text{quantidade de refugo da fileira}) \times 100$
	RN11in-05 - Não conformidades nas inspeções às cargas retomadas	Número	Representa que cada não conformidade detetada dá origem a uma reclamação emitida pela SPV.	$RN11in-05 = \sum (\text{Não conformidades (NC) detetadas nas inspeções} / \text{cargas efetuadas}) \times 100$
	RN11in-06 - Custo das não conformidades nas inspeções às cargas retomadas	€	Representa que cada não conformidade detetada dá origem e uma reclamação emitida pela SPV, e sendo procedente.	$RN11in-06 = \sum (\text{Custo das NC detetadas nas inspeções} / \text{cargas efetuadas}) \times 100$

**Tabela 2 (cont.)** - Proposta de indicadores de desempenho para a entidade gestora RESINORTE, S. A. – Unidade de Produção de Lamego.

<b>Classe de indicador</b>	<b>Indicador de Desempenho</b>		<b>Definição</b>	<b>Fórmula de Cálculo</b>
RN13 - Operação e funcionamento do aterro	RN13in-01 - Custo por tonelada depositada	€	Representa os custos fixos e variáveis como o somatório dos custos: mão-de-obra, combustível, consumíveis, manutenção e prestações de serviço relacionadas.	$RN13in-01 = \sum (\text{custos fixos} + \text{custos variáveis}) / \text{quantidades depositadas}$
	RN13in-02 - Vida útil do aterro	anos	Permite avaliar a capacidade de armazenamento do aterro.	$RN13in-02 = \sum (\text{quantitativos do projeto} - \text{quantitativos depositados}) / \text{quantitativos médios anuais}$
	RN13in-03 - Custo do tratamento do lixiviado	€/m <sup>2</sup>	Representa os custos fixos e variáveis e o somatório dos custos: mão de obra, consumíveis, energia, manutenção e prestação de serviços relacionados.	$RN13in-03 = \sum (\text{custos fixos} + \text{custos variáveis}) / \text{volume de efluente tratado}$
	RN13in-04- Eficiência do tratamento da ETAL	%	Avalia a eficiência do tratamento do lixiviado.	$RN13in-04 = (\sum (\text{lixiviado tratado} - \text{lixiviado entrado}) / \text{lixiviado entrado}) + 1) \times 100$
	RN13in-05 - Número de incumprimentos aos parâmetros	Número	Calculado para cada um dos pontos de descarga (meio hídrico ou coletor).	$RN13in-05 = \sum (\text{incumprimentos detetados nas análises ao efluente tratado})$
	RN13in-06 - Índice de compactação dos resíduos no aterro	ton/m <sup>3</sup>	Avalia a redução de volume que a massa de resíduos pode sofrer quando submetida a uma determinada pressão.	$RN13in-06 = \text{Quantidade de resíduos depositados} / \text{Volume ocupado}$

**Tabela 2 (cont.)** - Proposta de indicadores de desempenho para a entidade gestora RESINORTE, S. A. – Unidade de Produção de Lamego.

<b>Classe de indicador</b>	<b>Indicador de Desempenho</b>		<b>Definição</b>	<b>Fórmula de Cálculo</b>
RN15 - Encaminhamento de produtos	RN15in-01 - Resultado líquido do encaminhamento dos resíduos	€	Indicador de desempenho que representa os proveitos como o resultado das vendas provenientes do encaminhamento de recicláveis e custos como a totalidade dos custos inerentes a este processo.	$RN15in-01 = \sum (\text{Proveitos} - \text{Custos})$
	RN15in-02 - Quantidade de produtos encaminhados para valorização por fileira	ton	Indicador de desempenho que avalia a quantidade de produtos encaminhados para a valorização para as fileiras de papel/cartão, plásticos/metais, vidro, REEE, metais não embalagem, pneus, vidro não embalagem, ...	$RN15in-02 = \sum (\text{Quantidades encaminhadas da fileira})$
RN18 - Legislação e licenciamento	RN18in-01 - Número de contra-ordenações	Número	Avalia o número de contraordenações verificadas face à legislação e licenciamento do ambiente ou da segurança no trabalho.	$RN18in-01 = \sum \text{das contra-ordenações}$
RN19 - Formação aos colaboradores	<i>RN19in-01 - Número médio de horas de formação/colaborador</i>	<i>h/colaborador</i>	<i>Avalia o número horas de formação pelo número médio de colaboradores.</i>	<i><math>RN19in-01 = \sum \text{do } N.^{\circ} \text{ horas de formação} / N.^{\circ} \text{ médio de colaboradores}</math></i>
	<i>RN19in-02 - Taxa de cumprimento do Plano de Formação</i>	%	<i>Avalia se o plano de formação está a ser cumprindo pela unidade de produção.</i>	<i><math>RN19in-02 = (N.^{\circ} \text{ de ações realizadas} / N.^{\circ} \text{ de ações previstas}) \times 100</math></i>
	<i>RN19in-03 - Taxa de avaliação da Formação-Formandos</i>	%	<i>Avalia as ações de formação com avaliação positiva por parte dos formandos.</i>	<i><math>RN19in-03 = (N.^{\circ} \text{ de ações com avaliação positiva} / N.^{\circ} \text{ de participações em ações de formação}) \times 100</math></i>

**Tabela 2 (cont.)** - Proposta de indicadores de desempenho para a entidade gestora RESINORTE, S. A. – Unidade de Produção de Lamego.

<b>Classe de indicador</b>	<b>Indicador de Desempenho</b>	<b>Definição</b>	<b>Fórmula de Cálculo</b>
RN20 - Comunicação e Imagem	<i>RN20in-01 - Taxa de cumprimento do Programa de Comunicação</i>	% <i>Permite verificar se as comunicações com as partes interessadas foram executadas na totalidade e no prazo previsto.</i>	$RN20in-01 = \frac{\sum (\text{número de comunicações realizadas no prazo} / \text{número de comunicações previstas}) \times 100}{100}$
	<i>RN20in-02 - Taxa de eficiência das ações de sensibilização e educação ambiental-Formações</i>	% <i>Avalia o número de ações de sensibilização positivas realizadas nas formações.</i>	$RN20in02 = (\text{número de ações com avaliação positiva} / \text{número total de ações realizadas}) \times 100$
	<i>RN20in-03 - Taxa de eficiência das ações de sensibilização e educação ambiental – Visitas de estudo</i>	% <i>Permite avaliar o número de ações de sensibilização positivas realizadas nas visitas de estudo.</i>	$RN20in-03 = (\text{número de ações com avaliação positiva} / \text{número total de ações realizadas}) \times 100$

Tep = Tonelada equivalente de petróleo; ETAL – Estação de tratamento de águas lixiviantes; SPV – Sociedade Ponto Verde; REEE – Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrónicos

Para além dos ID já existentes na RESINORTE, S. A. - Unidade de Produção de Lamego, foram integrados novos indicadores, abordando aspetos relevantes do desempenho da unidade de produção. Destaca-se a Manutenção de Infraestruturas e Equipamentos (avaliando a taxa de cumprimento do plano de manutenção), a Gestão Documental (taxa de eficiência nas respostas), Recolha e Receção de Resíduos (contabilizando os custos, fixos e variáveis, e a taxa de eficiência do procedimento de receção de resíduos) e a Operação e Funcionamento do Aterro (calculando o índice de compactação de resíduos no aterro).

Foram, ainda, inseridas novas classes de indicadores, a Formação aos Colaboradores e a Comunicação e Imagem, com os respetivos ID. Na primeira classe pretende-se avaliar o número médio de horas de formação/colaborador; taxa de cumprimento do Plano de Formação e a taxa de avaliação da Formação-Formandos. No que diz respeito à comunicação e imagem avalia-se a taxa de cumprimento do Programa de Comunicação, a taxa de eficiência das ações de sensibilização e educação ambiental – Formações, e a taxa de eficiência das ações de sensibilização e educação ambiental – Visitas de estudo.

Com esta informação, a recolher anualmente, será possível enviar informação para a ERSAR, mas também avaliar internamente o cumprimento dos objetivos internos de qualidade.

### **3.2 Evolução do desempenho da RESINORTE - Valorização e tratamento de resíduos sólidos, S. A.**

A evolução do desempenho da qualidade, seguindo os ID da RESINORTE, S. A., é apresentada a partir de 2010 (Tabela 3). Esta comparação é relativa às quatro unidades de produção (Unidade de Produção de Celorico de Basto, Unidade de Produção de Boticas, Unidade de Produção de Riba de Ave e Unidade de Produção de Lamego) que a RESINORTE, S. A., gere, dado que esta análise assenta nos dados apresentados pela ERSAR, pretendendo-se avaliar a entidade no seu todo.



**Tabela 3. Evolução do desempenho de qualidade da entidade gestora RESINORTE, S. A.**

Subsistemas de classificação dos ID	Indicador de Desempenho	VR	2010	2011	2012	2013	
<b>Adequação da interface com o utilizador</b>	<b>RU01</b> -Acessibilidade física do serviço (%)	[95;100]	100	100	100	100	
	<b>RU 02</b> -Acessibilidade do serviço de recolha seletiva (%)	[70;100]	!	X	X	X	
	<b>RU03</b> – Acessibilidade económica do serviço (%)	[0,00;0,25]	(1)	0,17	0,17	0,15	
	<b>RU04</b> – Lavagem de contentores (-)	[2;6]		2	2	1,0	
	<b>RU05</b> - Resposta a reclamações e sugestões (%)	100	100	100	100	75	
<b>Sustentabilidade da gestão do serviço</b>	<b>RU06</b> – Cobertura dos gastos totais (-)	[1,0;1,1]	1,8	1,0	1,0	1,0	
	<b>RU07</b> -Reciclagem de resíduos de embalagem (%)	[>=95]	8,6	74	74	71	
	<b>RU08</b> -Valorização orgânica (%)	[95;100]	21	65	65	88	
	<b>RU09</b> – Incineração (%)	NA	-	-	-	-	
	<b>RU10</b> - Utilização da capacidade de encaixe de aterro (%/ano)	[0;100]	!	89	97	97	124
	<b>RU11</b> – Renovação do parque de viaturas (km/viatura)	[0;250000]		148199	148999	176315	
	<b>RU13</b> -Adequação dos recursos humanos (n.º/10 <sup>3</sup> t)	[0,3;0,7]	0,84	0,8	0,8	0,7	
<b>Sustentabilidade ambiental</b>	<b>RU14</b> - Utilização de recursos energéticos (kWh/t)	[<=6]	!	13,9	13	13	-4
	<b>RU15</b> -Qualidade dos lixiviados após tratamento (%)	[95;100]	94	94	94	76	
	<b>RU16</b> – Emissão de gases com efeito de estufa (kg CO <sub>2</sub> /t)	[0;100]	NA	61	61	58	

(1) ID alterado a partir de 2011; RU-Resíduo urbano; VR – valor recomendado; X- NR- não respondeu; NA – não aplicável;

Alerta - !

Em 2010, os ID eram diferentes dos definidos a partir de 2011. A construção da Tabela 3 teve como base a sua definição e não a respetiva codificação. Há ainda a considerar que os valores de referência foram aferidos. Por exemplo, o RU8 foi considerado positivo em 2010, uma vez que, à data, o intervalo de referência situava-se

entre 0 a 100%, diferente do definido após 2011 que indicava um valor superior a 95%. O RU9 não é avaliado, uma vez que não faz parte do sistema de tratamento uma instalação de incineração de resíduos.

Com o RU2 pretende-se avaliar a acessibilidade do serviço no que respeita à proximidade dos alojamentos aos equipamentos de recolha seletiva de resíduos. Em 2010, tinha tido um alerta da entidade gestora no sentido da criação de condições para proceder à recolha da informação necessária para proceder a este cálculo. A RESINORTE, S. A. deverá fazer um esforço para a compilação desta informação, uma vez que, até 2013, ainda não foi evidenciada capacidade para o reporte dos dados de acordo com as especificações definidas.

Globalmente, e tendo em conta os valores de referência e o fator de contexto relativo à dispersão geográfica da sua área de intervenção, definida como uma tipologia de área predominantemente rural, os ID de adequação da interface com o utilizador (RU1 a RU5) podem considerar-se positivos, embora se tenha denotado um decréscimo na capacidade de resposta a reclamações. No entanto, este ponto poderá prender-se com a complexidade do estabelecimento da resposta adequada, não tendo em valor absoluto muito significado. Já na sustentabilidade da gestão (RU6 a RU13) e da sustentabilidade ambiental (RU14 a RU16) encontram-se maiores dificuldades de aproximação aos valores recomendados. Com maior ênfase para o tratamento de resíduos (reciclagem e valorização orgânica). Talvez como consequência, verificou-se uma maior deposição de resíduos em aterro. Do ponto de vista ambiental, nota-se o esforço da rentabilização da utilização dos recursos energéticos, contudo há um decréscimo acentuado da qualidade do tratamento das emissões líquidas e gasosas, associados ao funcionamento do sistema.

#### **4. Conclusão**

A regulação, através da avaliação de ID dos sistemas de gestão de resíduos, possibilita um conhecimento atualizado e rigoroso do estado dos serviços, facultando uma consciencialização daquilo que está a funcionar de modo satisfatório e do que ainda é possível melhorar.

Neste domínio, a ERSAR tem realizado uma comparação periódica (*benchmarking*) de um conjunto de 16 ID e procedido à sua divulgação pública (regulação *sunshine*). Este modelo regulatório tem-se revelado uma ferramenta eficaz, melhorando globalmente a eficiência e a eficácia de todo o setor dos resíduos. Os ID são um bom instrumento de avaliação, quer seja para uma entidade reguladora, quer para a própria entidade gestora.

A análise e a comparação dos ID utilizados pela RESINORTE, S. A. - Unidade de Produção de Lamego - permitiu constatar os níveis satisfatórios de qualidade do

serviço. No entanto, verifica-se que alguns ID que receberam alertas não foram ultrapassados nos anos seguintes, obtendo novamente um desempenho insatisfatório, pelo que deverão ser objeto de maior atenção no sentido de promover a melhoria da gestão dos resíduos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Decreto-Lei n.º 379/93, de 5 de novembro Permite o acesso de capitais privados às atividades económicas de captação, tratamento e rejeição de efluentes e recolha e tratamento de resíduos sólidos. *Diário da República I-A Série, N.º 259*, de 5 de novembro de 1993, 6214-6218. Disponível em: <<http://www.egf.pt/files/162.pdf>>.
- Decreto-Lei n.º 235/2009, de 15 de setembro - Cria o sistema multimunicipal de triagem, recolha, valorização e tratamento de resíduos sólidos urbanos do Norte Central. *Diário da República, 1.ª Série, N.º 179*, de 15 de Setembro de 2009, 6456-6464. Disponível em: <<http://www.egf.pt/files/324.pdf>>.
- Decreto-Lei n.º 93/2001, de 23 de março – Cria o sistema multimunicipal de triagem, recolha seletiva, valorização e tratamento de resíduos sólidos urbanos do vale do Douro Sul, integrando como utilizadores originários os municípios de Armamar, Cinfães, Lamego, Moimenta da Beira, Penedono, Resende, São João da Pesqueira, Sernancelhe, Tabuaço e Tarouca. *Diário da República, 1.ª Série - A, N.º 70*, de 23 de março de 2001, 1628-1633. Disponível em: <<http://www.egf.pt/files/143.pdf>>.
- ERSAR (2012). *Guia de avaliação da qualidade dos serviços de águas e resíduos prestados aos utilizadores – 2ª geração do sistema da avaliação*. (2ª edição). Lisboa: Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos.
- ERSAR (2013). *Relatório anual dos serviços de águas e resíduos em Portugal 2012*. Lisboa: Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos.
- RESINORTE, S.A. (2011). *Relatório ambiental anual*. RESINORTE - Valorização e tratamento de resíduos sólidos, S. A.
- Sequeiros, B. A. H. L. (2012). *Aplicação de indicadores de desempenho nos serviços de resíduos urbanos* (Dissertação de Mestrado). Universidade Técnica de Lisboa.
- Simões, P., Pires, J. S. & Marques, R. C. (2013). Regulação de serviço de resíduos sólidos em Portugal. *Eng Sanit Ambient, vol.18*, 149-157.
- Simões, Pedro T. F. (2007). *Eficiência dos serviços de resíduos sólidos em Portugal*. (Dissertação de Mestrado). Universidade Técnica de Lisboa.
- Vieira, J. M. P. & Baptista, J. M. (2008). Indicadores de desempenho para melhoria dos serviços de saneamento básico. *Engenharia Civil-UM, 33*, 87-112.

Recebido: 24 de abril de 2015.

Aceite: 2 de junho de 2015.