

Anexo 1 – Arquitetura técnica e características do SILiAmb



1 Introdução

Tendo tido a sua génese num contexto regional, no setor dos recursos hídricos, o SILiAmb cresceu no processo de reorganização orgânica da Agência Portuguesa do Ambiente (APA), evoluindo para um sistema nacional em setembro de 2012. No contexto da sua apresentação como uma plataforma com uma visão integrada em matéria de licenciamento do Ambiente, foi dado um primeiro sinal neste sentido com a definição de funcionalidades chave a serem migradas para o SILiAmb pertencentes a áreas de negócio da APA que não apenas os recursos hídricos.

Após o lançamento em 2012, a APA assumiu um modelo de desenvolvimento em torno do SILiAmb suportado em três princípios:

- Modelo de gestão baseado numa equipa interna, suportada por desenvolvimentos externos para novas componentes de negócio;
- Diminuição progressiva dos custos de licenciamento de *software* proprietário;
- Consolidação dos sistemas de informação da APA, tendo por base os dois princípios atrás enumerados e um modelo de dados robusto para servir os processos de negócio da APA, de forma transversal e um Modelo de Dados progressivamente mais consistente.

O SILiAmb caracteriza-se por ter um *frontoffice* e um *backoffice*. O *frontoffice* é utilizado pelos clientes da APA. O *backoffice* é utilizado pela APA e por outras entidades que precisam de ter acesso à informação.

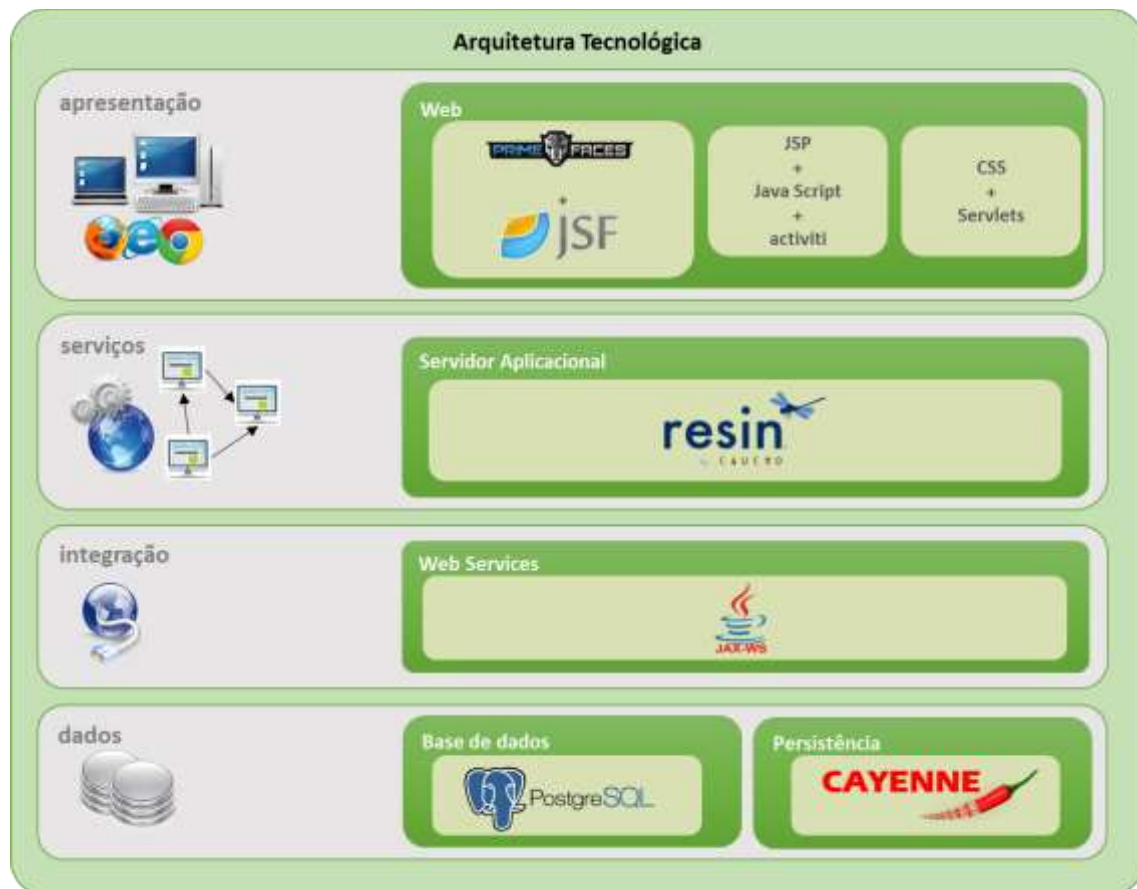
A utilização do sistema tem aumentado progressivamente desde 2012 e no início de 2020, grosso modo, duplicaram-se os valores de 2017, tendo sido atingidos os seguintes valores:

- Nº de Utilizadores front-office: 426 526
- Nº de Utilizadores de back-office
- Nº de estabelecimentos: 181 537
- Nº máximo diário de utilizadores distintos: 15 960(11/3/2019)
- Nº máximo horário de utilizadores distintos: 3 143 (10:00 11/3/2019)

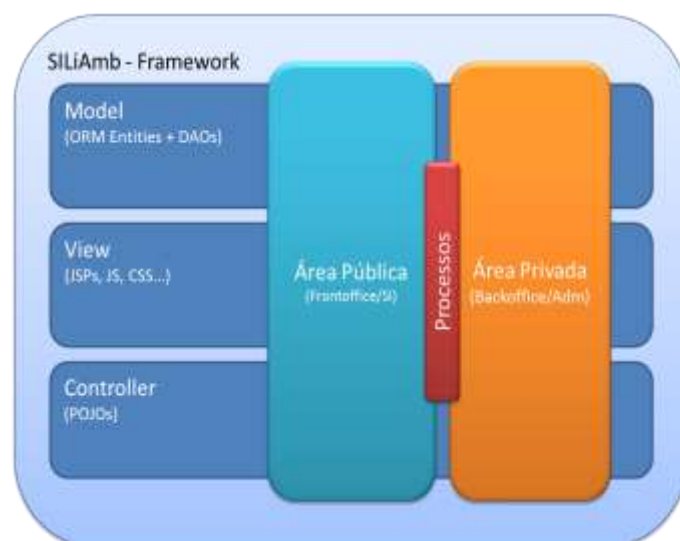
O crescimento na utilização do sistema deveu-se à entrada em funcionamento de novos módulos descritos no capítulo 3 deste documento.

2 Arquitetura técnica e características do SILiAmb

Genericamente, a arquitetura tecnológica do SILiAmb é a abaixo ilustrada.



Em termos de arquitetura aplicacional, o SILiAmb opera sobre um modelo ou *framework* MVC (Model View Controller) tradicional. Possui uma camada de modelo composta por entidades do *ORM Apache Cayenne* bem como objetos do tipo DAO (Data Access Objects). Possui também uma camada de apresentação cujo funcionamento assenta sobretudo sobre *Java Server Pages*, *JavaServer Faces*, *Javascript* e *CSS*. A camada de controlo funciona com recurso a objetos *JAVA*, responsáveis por parte significativa da lógica de negócio do SILiAmb de acordo com o que abaixo se ilustra.



2.1 Sistema operativo

Centos 7.4 (servidores base de dados) e Ubuntu 16 LTS (servidores aplicativos)

2.2 Base de dados

O ciclo de vida dos processos ocorre entre as duas componentes (*backoffice* e *frontoffice*) da plataforma. Existe partilha de código entre estas duas aplicações distintas, para esse efeito. A base de dados de suporte para as duas aplicações é a mesma, o que assegura esta integração e troca de informação entre ambas. A implementação será efetuada sobre estas duas aplicações.

O SGDB utilizado no SILiAmb é o postgresql (<https://www.postgresql.org/>)

Atualmente, todos os dados da aplicação são guardados por 4 bases de dados:

siliamb - Contém dados sobre utilizadores, processos, títulos, etc...

caop - Contém os dados consumidos pelas extensões PostGIS

activiti - Contém os objetos geridos pelo activiti (<https://www.activiti.org/>), a plataforma BPMN 2.0 usada por alguns módulos do SILiAmb.

siliamb_hist – Contém dados históricos, essencialmente tabelas de logs que crescem demasiado para serem mantidas na base de dados de produção.

No ambiente de produção existem dois servidores PostgreSQL a funcionar em cluster por “Streaming Replication (SR)”. Correntemente a base de dados necessita da extensão PostGIS ativada.

2.3 Máquina de Java

O SILiAmb usa a versão open source do Java Development Kit Open JDK 8 (<http://openjdk.java.net/>).

2.4 Servidor aplicativo

O SILiAmb recorre a vários servidores aplicativos a funcionar em cluster.

O SILiAmb usa a versão GPL do Caucho Resin do JAVA, (<http://www.caucho.com/>) (em 2020 na versão resin-4.0.63)

2.4.1 Desenvolvimento aplicativo

A lógica da aplicação está implementada em dois tipos de tecnologias Java EE:

JavaServer Pages (JSP)

A tecnologia original e mais antiga, os ficheiros JSP, Javascript e CSS são ficheiros de texto (alteráveis em qualquer editor de texto) e são utilizados para gerar, definir comportamento e definir o aspeto das páginas da plataforma. Os ficheiros JSP, são depois compilados para classes Java que quando executadas produzem uma página dinâmica em HTML.

JavaServer Faces (JSF)

A tecnologia mais recente recorrendo à *template* aplicativo PrimeFaces ULTIMA (<https://www.primefaces.org/layouts/ultima/>).

2.5 Plataforma de Object-relational mapping ORM

O ORM usado pelo SILiAmb para integração com o postgresql é o Apache Cayenne, a versão atual é a 3.0.2. Recomendamos que sejam seguidas pelas equipas de desenvolvimento as linhas gerais de orientação no que diz respeito a boas práticas de utilização desta plataforma, no que diz respeito ao desempenho, disponíveis neste endereço:

<http://cayenne.apache.org/docs/3.0/performance-tuning.html>

Sobretudo no que respeita às secções *Prefetching*, linhas de dados, iterações nas linhas de dados, *Paginated Queries*, *Caching Lookup Tables*. *Turning off Context Synchronization*.

Coexistem com JPA em módulos específicos com a implementação de Eclipse Link.

2.6 Balanceador Web

O acesso à aplicação via HTTP é garantido pelo NGINX (<https://www.nginx.com/>) que faz balanceamento dos pedidos para os servidores aplicativos (Caucho Resin).

O ficheiro de configuração do *NGINX* situa-se num “reverse proxy” exposto na DMZ da APA.

2.7 Plataformas de desenvolvimento

O IDE adoptado para desenvolvimento no SILiAmb é o Eclipse embora seja possível usar o NetBeans ou IntelliJ IDEA.

2.8 Controlo de versionamento

Para efeitos de controlo do versionamento de todo o código produzido será utilizado o sistema SVN (Subversion).

A fim de permitir vários desenvolvimentos paralelos serão criados ramos (branches) de desenvolvimento que permitam o desenvolvimento independente garantindo a estabilidade da versão principal. Desta forma é possível disponibilizar os desenvolvimentos à medida que estejam testado e considerados estáveis para integrar a componente principal.

Para poder usar o repositório SVN da APA (versão 1.9.7) o Eclipse deverá o *plugin Subversive* que suporta o protocolo *svn+ssh*. O *connector* do *svn* a escolher durante a instalação deverá ser o SVN.

Opcionalmente pode-se instalar o *software TortoiseSVN* que permite ligar ao repositório SVN em qualquer ponto do sistema de ficheiros e fazer checkout.

A ferramenta de automação de compilação utilizada no SILiAmb é o *Apache Maven*.

É usado o *SonarQube* como ferramenta de análise de qualidade de código.

2.9 Sistemas de desenvolvimento e qualidade

Existem dois ambientes de desenvolvimento com características semelhantes ao sistema de produção:

Desenvolvimento: `devsiliamb.apa.local`

Qualidade: `qualsiliamb.apambiente.pt`

2.10 Sistemas conexos

Existem pontos de contacto entre o SILiAmb e outros sistemas da APA, nomeadamente o GeoSILiAmb, Filedoc e o Navision. Existem ainda dois sistemas “legacy” SNITURH e SIRAPA em processo de descontinuação, pelo que devem ser garantidos os acessos entre as máquinas que suportam estas aplicações.

2.10.1.1 GeoSILiAmb

O GeoSILiAmb, baseado em tecnologia ESRI, disponibiliza ao SILiAmb vários webservices e um visualizador geográfico com acesso a uma centena de temas geográficos que disponibiliza entre outras funcionalidades:

- Pesquisa de endereço ou local;
- Transformação de coordenadas;
- Desenho e medições;
- Atualização de coordenadas dos elementos geográficos de cada processo de licenciamento;
- Impressão do mapa construído no visualizador;
- Construção de relatório de condicionantes ambientais;

2.10.1.2 Sistema de gestão documental Filedoc

A integração do SILiAmb no sistema de gestão documental da APA recorre aos webservices disponibilizados pelo Filedoc.

2.10.1.3 Sistema de gestão de receita em Microsoft Navision

A geração de Documentos Únicos de Cobrança (DUCs) no SILiAmb utiliza uma camada de webservices disponibilizada pelo ERP da APA baseado em Microsoft Navision.

3 Módulos

O SILiAmb disponibiliza um conjunto relativamente alargado de módulos, listam-se os módulos existentes em 2018.

3.1 Registo

Módulo com as funcionalidades relacionadas com a gestão de utilizadores (registo de novos utilizadores, alteração de dados, mudança de senha, etc.).

3.2 Estabelecimentos

Este módulo reveste-se de uma grande importância sendo basilar para a maior parte dos restantes módulos do SILiAmb. Este módulo permite criar estabelecimentos, alterar, inativar, mudar de titularidade e emitir DUCs para pagamentos ao estado (taxa SIRER). Algumas destes casos de uso geram pedidos que terão de ser validados em *backoffice* pela APA.

3.3 Pedidos

Este módulo permite aos utilizadores realizar pedidos que requeiram aprovação por técnicos de BackOffice.

3.4 Mensagens

Módulo onde são registadas as mensagens enviadas e recebidas na plataforma

3.5 Administração

Módulo onde são geridas permissões e parametrizações ao sistema.

3.6 Recursos Hídricos

Foi o primeiro módulo do SILiAmb que resultou das adaptações do antigo sistema da ARH Norte às necessidades da APA. Posteriormente foram desenvolvidas e instaladas no SILiAmb as seguintes funcionalidades:

- Captação de água (inclui águas subterrâneas e superficiais destinadas ao consumo humano, rega, atividade industrial, atividades recreativas ou de lazer e abeberamento animal)
- Construções, apoios de praia e equipamentos e infraestruturas (inclui construções, apoios de praia sujeitos a licença, ocupações do domínio público - temporários ou permanentes, estacionamento e acessos ao domínio público hídrico)
- Extração de Inertes
- Infraestrutura hidráulica
- Rejeição de águas residuais (inclui águas residuais domésticas, urbanas, provenientes de atividades industriais, provenientes de explorações pecuárias e utilização de águas ruças na rega de solos agrícolas)
- Reutilização de águas residuais tratadas (inclui a reutilização de águas residuais tratadas por outra(s) entidade(s) distinta(s) da que efetua o tratamento das águas residuais)
- Pedido de Informação Prévia sobre a possibilidade de utilização dos recursos hídricos para o fim pretendido
- Licenciamento de Empresas de pesquisa de água subterrânea

O módulo de Recursos Hídricos disponibiliza webservices para a submissão de dados de autocontrolo.

3.7 Movimentos Transfronteiriços de Resíduos (“Lista Verde”)

O módulo de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos (MTR) foi o primeiro módulo implementado no SILIAMB relacionado com resíduos. Correspondeu a uma desmaterialização de obrigações legais de reporte, que se traduziu em poupanças significativas de recursos materiais e humanos para os utentes. Para a APA, permitiu ter pela primeira vez em vários anos controlo efetivo sobre o panorama de MTR da Lista Verde nacional.

3.8 Movimentos Transfronteiriços de Resíduos (“Lista Laranja”)

Processo de notificação e consentimento escrito prévios, no âmbito do Capítulo 1 e Artigo 4.º do Regulamento (CE) nº 1013/2006, de 14 de Junho, do Parlamento Europeu e do Conselho relativo a transferências de resíduos.

Desde 2002 que os processos de notificação analisados pela Agência Portuguesa do Ambiente, enquanto autoridade competente de expedição ou de destino, eram registados no SGIR –

Sistema de Gestão de Informação sobre Resíduos que importa agora descontinuar e integrar no SILiAmb.

O módulo desenvolvido permite a efetiva desmaterialização da Lista Laranja, nomeadamente na fase da ocorrência dos movimentos, fornecendo as seguintes funcionalidades aos notificadores:

- i. Comunicação prévia (3 dias) do movimento;
- ii. Envio certificado de receção;
- iii. Envio certificado de destruição/ valorização (até um ano).

O sistema permite a produção de relatórios que serão utilizados para reportes nacionais, europeus e internacionais.

3.9 MRRU

Este é o módulo SILiAmb de preenchimento exclusivo e obrigatório para que as entidades responsáveis pela gestão dos Sistemas de Gestão de Resíduos Urbanos (SGRU).

Os formulários que compõem o MRRU são específicos para a atividade desenvolvida pelos SGRU, incidindo o seu conteúdo na atividade de gestão de resíduos urbanos objeto de licença ou autorização.

O MRRU é constituído por 7 categorias de formulários, encontrando-se estes por sua vez, subdivididos num total de 25 formulários. Na lista seguinte apresentam-se as tipologias de formulários existentes, bem como a sua descrição resumida.

O MRRU é um mapa constituído por vários formulários:

Formulários	Nome	Descrição
S	Organização/Sistema	<i>Relativos a relativos a informação global dos SGRU</i>
A	Aterro	<i>Aplicável aos estabelecimentos do SGRU que exploram um aterro sanitário</i>
E/VE	Eliminação/Valorização Energética	<i>Aplicável aos SGRU que exploram unidades de incineração/Valorização energética</i>
TM	Tratamento Mecânico	<i>Aplicável aos SGRU que possuem Unidades de Tratamento Mecânico e/ou Unidade de Tratamento Mecânico e Biológico</i>
VO	Valorização Orgânica	<i>Aplicável aos SGRU que possuem Unidades de Tratamento Biológico</i>
CDR	Produção de Combustíveis Derivados de Resíduos	<i>Aplicável aos SGRU que possuem unidades de produção de combustíveis derivados de resíduos</i>
T	Triagem	<i>Aplicável aos SGRU que possuem unidades de triagem de resíduos</i>

A acessibilidade e obrigatoriedade de preenchimento dos formulários depende do enquadramento MRRU de cada estabelecimento da organização (SGRU). Assim, é possível visualizar na tabela seguinte, os formulários a preencher de acordo com os enquadramentos MRRU disponíveis:

Enquadramento MRRU	Formulários
<i>Aterro</i>	A1, A2, A3, A4
<i>Eliminação/Valorização Energética</i>	EVE1, EVE2, EVE3, EVE4
<i>Tratamento Mecânico</i>	TM1, TM2
<i>Valorização Orgânica</i>	VO1, VO2, VO3, VO4
<i>Produção de Combustíveis Derivados de Resíduos</i>	CDR1, CDR2
<i>Triagem</i>	T1, T2, T3

3.10 MIRR

Mapa Integrado de Registo de Resíduos (MIRR)

A obrigação de reporte decorrendo do Artº48º do Decreto-Lei n.º 178/2006 para as seguintes entidades:

- a) as pessoas singulares ou coletivas responsáveis por estabelecimentos que empreguem mais de 10 trabalhadores e que produzam resíduos não urbanos;
- b) as pessoas singulares ou coletivas responsáveis por estabelecimentos que produzam resíduos perigosos;
- c) as pessoas singulares ou coletivas que procedam ao tratamento de resíduos a título profissional;
- d) as pessoas singulares ou coletivas que procedam à recolha ou ao transporte de resíduos a título profissional;
- g) os operadores que atuam no mercado de resíduos, designadamente, como corretores ou comerciantes;

é cumprida através do reporte anual no MIRR.

O MIRR é constituído por vários formulários, cujo preenchimento pode ser obrigatório de acordo com o enquadramento MIRR de cada estabelecimento.

Enquadramento	Formulário					
	B	C1	C2	D1	D2	EB2
<i>Produtor de Resíduos</i>	x					
<i>Operador de Gestão de Resíduos (processamento final de resíduos)</i>		x				
<i>Operador de Gestão de Resíduos (processamento intermédio de resíduos)</i>		x	x			
<i>Transportador de Resíduos</i>				x		
<i>Corretor/comerciante de resíduos</i>					x	
<i>Destinatário dos movimentos transfronteiriços de resíduos não sujeitos a notificação ("Lista verde" – entradas apenas)</i>						x

3.11 Licenciamento Único de Ambiente (LUA)

O Licenciamento Único de Ambiente (LUA) funciona através da plataforma eletrónica Sistema Integrado de Licenciamento do Ambiente (SILiAmb), mais concretamente através de um módulo específico de licenciamento, onde se efetua a gestão de procedimentos e sua tramitação, o Módulo LUA.

O Módulo LUA integra 11 regimes de ambiente da competência da APA e CCDR e é composto por um *FrontOffice* e por um *BackOffice*.

a. *FrontOffice*

O FrontOffice é constituído por um simulador dinâmico que orienta os requerentes no âmbito da legislação e regulamentação aplicável e por um formulário que permite, de forma desmaterializada, submeter o pedido de licenciamento para análise das entidades licenciadoras.

Na sequência de uma simulação submetida, o requerente tem acesso a um formulário único de submissão, onde são solicitados os dados relativos a todos os regimes ambientais aplicáveis, que são disponibilizados simultaneamente a todas as entidades intervenientes, eliminando a duplicação de informação e as demoras de expedição da mesma.

O requerente pode ainda acompanhar passo a passo o estado do seu processo de licenciamento, aceder ao pedido de elementos adicionais e solicitar a vistoria para os regimes de ambiente onde esta fase se aplica.

b. BackOffice

O *BackOffice* permite efetuar toda a tramitação dos processos LUA nomeadamente o **pedido de elementos adicionais**, a **consulta pública com ligação ao Portal Participa** e a **emissão do Título Único de Ambiente**.

Permite, ainda, a **tramitação do processo de vistoria**, para os regimes em que a mesma é aplicável e em caso de “proposta de decisão não favorável” a **tramitação da audiência de interessados** de acordo com o exigido no Código do Procedimento Administrativo (CPA).

Dando resposta às exigências comunitárias em sede de participação e divulgação ao público, as **decisões de ambiente inscritas no TUA podem ser individualizadas por regime**.

c. Interoperabilidade

A solução informática adotada permite a integração com os diferentes regimes de exercício da atividade económica, nomeadamente o Sistema de Indústria Responsável (SIR), o que é feito por webservices.

3.12 Comércio Europeu de Licenças de Emissão (CELE)

O módulo CELE permite o reporte para quatro tipos de intervenientes:

1. **Aviação:** Os operadores de aeronave abrangidos pelo regime CELE terão a possibilidade de consultar o seu enquadramento e submeter os reportes associados ao enquadramento Aviação;
2. **Instalação:** As instalações abrangidas pelo regime CELE poderão consultar o seu enquadramento e submeter os reportes associados ao enquadramento Instalação apresentados;
3. **Entidade Acreditada:** As Entidades que se encontram acreditadas de acordo com a Norma ISO 14065 terão a possibilidade de consultar e solicitar alterações ao seu enquadramento ao nível dos âmbitos de acreditação, tendo adicionalmente a possibilidade de adicionar/excluir auditores. Efetuam o seu enquadramento como Entidade Acreditada diretamente no módulo CELE – Enquadramento, carecendo o mesmo de aprovação por parte da APA;
4. **Auditor:** Os utilizadores com este enquadramento poderão preencher os Relatórios de Verificação dos processos em que tenham sido selecionados, pelas Entidades Acreditadas, como auditores, tendo adicionalmente a possibilidade de consultar os dados referentes ao seu enquadramento. Para um utilizador ter o enquadramento como Auditor, a Entidade Acreditada terá de o enquadrar como tal.

3.13 Guias eletrónicas de acompanhamento de resíduos e-GAR

Módulo de emissão de transporte de resíduos regulados pela Portaria n.º 145/2017 que institui o uso obrigatório das e-GAR.

Módulo de elevada utilização, com emissão diária entre 10 a 15 mil guias.

Aplicável a transporte rodoviário, ferroviário, marítimo, fluvial e aéreo de resíduos em território nacional.

O módulo disponibiliza serviços de interoperabilidade para todo o processo e conta com cerca de 60 produtos de software certificados para a utilização dos webservices e-GAR (<https://apoiosiliamb.apambiente.pt/content/software-com-certificação-egar>).

Atualmente cerca de metade das guias emitidas foi-o por webservices e não diretamente no SILiAmb.

3.14 Fluxos Específicos

Este módulo respeita aos produtos objeto de registo são abrangidos pela legislação de fluxos específicos de resíduos, o Decreto-Lei n.º 152-D/2017, de 11 de dezembro, e o Decreto-Lei n.º 267/2009, de 29 de setembro:

- Embalagens;
- Equipamentos Elétricos e Eletrónicos;
- Óleos alimentares;
- Óleos lubrificantes;
- Pilhas e Acumuladores;
- Pneus;
- Veículos.

O reporte das entidades gestoras pode ser feito por webservices.

3.15 Prevenção de Acidentes Graves (PAG)

Módulo que permite o enquadramento de estabelecimento registado no SILiAmb sujeitos ao regime de prevenção e controlo de acidentes graves que envolvem substâncias perigosas e limitação das suas consequências para a saúde humana e o ambiente.

3.16 Reporte Ambiental Anual (RAA)

O Relatório Ambiental Anual (RAA) reúne os elementos demonstrativos do cumprimento da decisão PCIP (Licença Ambiental/ Título Único de Ambiente), com pontos de situação relativos aos diferentes descritores das referidas decisões e de acordo com o previsto no art.º 14º do Decreto-Lei n.º 127/2013, de 30 de agosto.

O RAA é submetido no SILiAmb, os documentos a submeter são:

- RAA (elaborado pelo operador PCIP)
- Relatório de Verificação (elaborado pelo verificador qualificado contratado pela operador PCIP).

3.17 Registo de Emissões e Transferências de Poluentes (PRTR/LCP)

Módulo que permite a comunicação e divulgação anual de dados ambientais provenientes de um conjunto alargado de atividades económicas com base nos seguintes critérios:

- Um dos poluentes declarados pelo estabelecimento exceder a quantidade indicada no anexo II do Regulamento PRTR, ou;
- O somatório de todos os resíduos perigosos transferidos para fora do estabelecimento exceder 2 toneladas/ano, ou;
- O somatório de todos os resíduos não perigosos transferidos para fora do estabelecimento exceder 2000 toneladas/ano.

A comunicação de dados é efetuada no SILiAmb pelos operadores de estabelecimentos onde seja desenvolvida pelo menos uma atividade PRTR (estabelecimentos PRTR) para as autoridades competentes PRTR APA, CCDR e Regiões Autónomas, que os validam, divulgam e enviam para a Comissão Europeia que, por sua vez, os disponibiliza no site PRTR Europeu.