

# Controlo e Otimização em Remuneração por Disponibilidade

Tiago Delgado Dias<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Mestre em Engenharia Informática pela FCT-UNL  
Gestor de Projecto na Brisa Inovação e Tecnologia, Departamento de Investigação, Desenvolvimento e Inovação, Unidade de Gestão de Tráfego e Operações  
tiago.delgado.dias@brisa.pt; +351 214233447, Lagoas Park, Ed. 15, Piso 4, Porto Salvo, 2740-245 – Oeiras  
[www.brisainnovation.com](http://www.brisainnovation.com)

## Tema 5: Operação e Manutenção de Infraestruturas de Transporte

---

### Sumário

*No início da década foram introduzidos contratos de concessão e subconcessão com um modelo de remuneração inovador. As concessões e subconcessões não são remuneradas tendo por base a cobrança de portagens mas sim a disponibilidade dos serviços nas vias, tendo em conta os incidentes ocorridos e o estado dos elementos da infraestrutura.*

*Para conhecer e controlar o impacto na remuneração de todos estes fatores, são necessárias ferramentas de controlo e gestão da Remuneração por Disponibilidade, preferencialmente integradas numa plataforma de gestão operacional, tal como a plataforma ATLAS da Brisa Inovação que aqui é apresentada como solução para o problema.*

---

**Palavras-chave:** Remuneração por Disponibilidade, Controlo de Qualidade, Qualidade de Serviço, Incidentes rodoviários

---

## 1. INTRODUÇÃO

No início da década corrente, com a substituição do modelo de autoestradas sem custos para o utilizador (SCUT) e com o lançamento de um conjunto de novas construções através de parcerias público-privadas foram introduzidos contratos de concessão e subconcessão com um modelo de remuneração inovador. Embora parte das vias concessionadas através destes contratos sejam portajadas através de pórticos, as concessões e subconcessões não são remuneradas tendo por base este rendimento mas sim a disponibilidade dos serviços nas vias. Para este novo modelo de remuneração são tidos em conta os incidentes ocorridos, o estado dos elementos da infraestrutura (desde a qualidade dos pavimentos até à iluminação passando, entre outros, pelos equipamentos de gestão de tráfego) e, numa escala relativamente inferior aos outros elementos, o tráfego registado.

Este modelo inicia com uma remuneração base proporcional à infraestrutura operada, soma-lhe uma parcela, mais modesta, indexada ao tráfego verificado nessa infraestrutura e aplica depois penalizações pelos incidentes ocorridos e falhas no cumprimento do Plano de Controlo de Qualidade (PCQ). No pior cenário as penalizações podem anular toda a remuneração base e para isso bastaria por exemplo que um e apenas um indicador de qualidade (como a disponibilidade das estações meteorológicas ou da iluminação) não fosse cumprido no curso de um ano em toda a infraestrutura.

Este modelo é assim bastante exigente para a operadora que necessita de:

- Conhecer e controlar o impacto na remuneração de todos estes fatores;
- Antecipar qualquer possível falha de qualidade e corrigi-la antecipadamente;
- Garantir um acompanhamento dos incidentes ocorridos, minimizar os efeitos dos mesmos e até mesmo evitá-los através de uma gestão de tráfego ativa e preventiva.

Para atingir estes objetivos existem diversos aspetos que devem ser considerados, alguns começam no projeto de construção e na escolha das soluções de Engenharia ou equipamentos mais adequadas e resilientes a problemas. Outras aplicam-se no dia-a-dia e ao longo de todo o período de concessão, sendo neste segundo grupo que se incluem as ferramentas de controlo e gestão da Remuneração por Disponibilidade. É a estas ferramentas que cabe o papel de apoiar a operadora nas suas principais tarefas de controlo da operação de tráfego e manutenção e permitir a análise de dados para otimizar a operação em tempo real bem como o planeamento para a operação futura. Para tal é essencial a visão unificada e integrada dos incidentes geridos em tempo real, do estado de qualidade das infraestruturas, de potenciais incumprimentos futuros e dos impactos destes na remuneração, bem como o estado atual e previsto da mesma remuneração. É ainda possível otimizar a operação de controlo de qualidade fazendo chegar este tipo de ferramenta aos vários produtores de informação de qualidade, sejam estes sistemas externos, fazendo-se neste caso integrações informáticas, quer sejam humanos, usando-se neste caso aplicações móveis / web para a gestão das operações de controlo de qualidade das infraestruturas.

Só desta forma é possível minimizar as falhas de qualidade e os incidentes e assim beneficiar o utilizador que usufrui de uma infraestrutura de maior qualidade, o concedente que vê a infraestrutura que lhe pertence o melhor cuidada possível e lucra com os benefícios que uma melhor infraestrutura trás e a concessionária que presta um serviço de qualidade, é reconhecida pela excelência operacional junto dos utilizadores e maximiza o seu lucro.

## 2. A PLATAFORMA ATLAS

O ATLAS é uma plataforma de gestão de operações unificada, que engloba todos os módulos necessários para a gestão e otimização da operação em remuneração por disponibilidade.

O ATLAS é uma plataforma web-based para operação e gestão de infraestruturas rodoviárias que faz parte do portefólio de produtos da Brisa Inovação. É uma solução de gestão de tráfego para utilização por concessionárias viárias, independentemente da dimensão da infraestrutura operada. Toda a solução é suportada sobre tecnologia Web e oferece uma gestão integrada de tráfego, telemática rodoviária, incidentes viários, meios de assistência, danos e planos de trabalho. Desta forma cobre várias vertentes de operação e tem incorporadas as regras de negócio aplicáveis a uma gestão eficiente da infraestrutura, prevendo interfaces diversas – desde a utilização numa estação de trabalho até à apresentação de conteúdos multimédia num videowall, passando pela gestão dos canais de comunicação (telefones, rádio, etc.). Adequa-se assim totalmente a um ambiente de trabalho num centro de controlo. Trata-se de uma plataforma que conta com desenvolvimento contínuo desde 2003, quer em função do refinar das regras de negócio e níveis de automação do apoio à decisão, quer na sequência de necessidades de integração de novos equipamentos e serviços. Esta plataforma suporta o ciclo de vida completo

da gestão de tráfego: desde os equipamentos de via, passando pela operação do centro de controlo, pela informação ao cliente, pela operação de BackOffice, em todo o percurso até à gestão de topo que é suportada por uma plataforma de Business Intelligence.

Atualmente o Atlas é utilizado na operação de redes viárias vastas, num total superior a 1700 km de rede, sendo esta maioritariamente de primeiro nível (autoestradas). É utilizado em cenários de serviços de operação multi-concessão (Brisa Operação e Manutenção) e em concessionárias individuais (Autoestradas do Atlântico). Em 2016 o ATLAS foi completamente renovado, contando agora com uma nova imagem, suporte multi-browser e multilíngue e foi introduzido já nestes moldes no primeiro cliente nos EUA, a Northwest Parkway, uma concessão que compõe o anel circular exterior de Denver no estado do Colorado.

O ATLAS oferece suporte nativo e independente dos fabricantes para a operação e gestão de câmaras de vídeo, painéis de mensagens variáveis, estações meteorológicas, postos de SOS, contadores e classificadores de veículos, sinais de controlo de velocidade e disponibilidade de vias, túneis e estações de tratamento de águas residuais.



Figura 1. Ecrã do módulo de gestão de Assistência da plataforma ATLAS.

Em termos operacionais, o ATLAS oferece aos utilizadores/operadores automatismos de apoio à decisão, sustentados nas regras de negócio da operação; exemplos destes mecanismos incluem localização da origem de chamadas de emergência, notificações de deteção de condições meteorológicas extremas (com base na informação recolhida das estações meteorológicas), sugestões pré-definidas para afixação de mensagens em PMV de sublanços afetados por ocorrências tipificadas (desde que esteja criada a incidência associada – trabalhos/corte de via, acidente, congestionamento, etc.), pesquisa de meios guiada pela localização e tipificação da situação ou até mesmo notificações de potenciais incidentes através de sistemas baseados em Visão (análise

de padrões sobre imagens de CCTV), disponíveis em alguns locais piloto. A integração destas notificações com os sistemas CCTV (onde disponíveis) agiliza os processos de avaliação e as regras de operação embebidas no sistema aceleram e uniformizam os procedimentos de reação.

Estas funcionalidades otimizam de forma considerável a gestão dos cerca de 1700km de infraestruturas rodoviárias operadas com recurso ao Atlas. Para além destes automatismos, o ATLAS inclui ainda a disseminação de informação e alertas relevantes para a criação de incidências no sistema. Os processos de operação mais substancialmente otimizados no Atlas são assim, não só a Avaliação e a Reação, mas também Detecção – um exemplo são os cenários de congestionamento motivados por acidentes dentro ou fora da infraestrutura, cuja deteção pode ser feita por sistemas de Detecção Automática de Acidentes ou, um pouco mais tarde, por situações de congestionamento detetadas em contadores de tráfego, isto para além dos canais clássicos que se mantém, como os contactos de clientes através de call center, patrulhas de assistência rodoviária ou chamadas de emergência com origem em postos SOS.

### **3. AS COMPONENTES DO ATLAS PARA GESTÃO E OTIMIZAÇÃO DA REMUNERAÇÃO POR DISPONIBILIDADE**

Para a gestão e otimização da Remuneração por Disponibilidade o ATLAS inclui alguns módulos específicos e reutiliza outros já existentes e essenciais para o sucesso deste tipo de operação.

Para a gestão do Controlo de Qualidade existe o ATLAS.QoS, onde são carregados os Planos de Controlo de Qualidade (PCQ) e feito o planeamento, introdução de dados, análise de resultados, validação e controlo do envio para o concedente.

Para a gestão de incidentes utiliza-se o ATLAS.Incidents como plataforma operacional. Existe ainda o ATLAS.Incident Translator, responsável pelo controlo do envio de dados de incidentes para o concedente. Conseguindo-se através da articulação destes dois módulos garantir um acompanhamento dos incidentes ocorridos, minimizar os efeitos dos mesmos e até mesmo evitá-los através de uma gestão de tráfego ativa e preventiva.

Os três módulos anteriores (ATLAS.QoS, ATLAS.Incidents e ATLAS.Incident Translator) serão abordados em maior detalhe nas secções seguintes.

Tanto o ATLAS.QoS como o ATLAS.Incident Translator incluem os valores monetários de potencial dedução inerentes às incidências ou falhas de qualidade e o estado de envio dos dados para o concedente. Desta forma é sempre possível ter uma noção do impacto financeiro de cada elemento que está a ser tratado. É, por exemplo, possível conhecer o valor de dedução inerente a uma falha de qualidade após uma primeira medição e que pode ainda ser corrigido. É desta forma que se torna possível antecipar qualquer possível falha de qualidade e corrigi-la antecipadamente, conhecendo sempre o seu impacto potencial.

Ambas as componentes incluem também um processo de validação da informação que é opcional e parametrizável, por exemplo, permite criar vários passos de validação inerentes a diferentes níveis de responsabilidade.

O ATLAS pode desta forma ser uma aplicação partilhada por diferentes organizações envolvidas nas várias fases do processo (por ex. subcontratadas, operadoras e concessionárias), desde a recolha dos dados e medições, resolução de incidentes até à operação de tráfego, controlo de qualidade e até à supervisão e administração.

A ferramenta de eleição das figuras com maior responsabilidade neste processo não é nem o ATLAS.QoS nem o ATLAS.Incident Translator mas sim uma outra ferramenta de análise unificada que permite visualizar em qualquer momento a simulação da remuneração de uma dada subconcessão bem como analisar em detalhe a origem de deduções quer de incidentes, quer de qualidade. Esta ferramenta é o ATLAS.Management Control.

Finalmente, a componente ATLAS.Exchange é utilizada para fazer o envio controlado dos dados de incidentes e medições do Plano de Controlo de Qualidade. Para o efeito da Remuneração por Disponibilidade o ATLAS.Exchange implementa a norma Europeia Datex II, bem como a extensão ao Datex II para envio de dados de qualidade das infraestruturas. Esta componente é crucial de forma a garantir que os dados chegam ao concedente a tempo, bem como que fica feito um registo da confirmação do envio para confirmar o estado de Enviado nas componentes operacionais e para servir como prova futura caso seja necessário. Em caso de erro

esta componente efetua tentativas de reenvio de forma automática e só em caso de erro de negócio é necessária a intervenção humana para decidir o que fazer (normalmente rever os dados enviados).

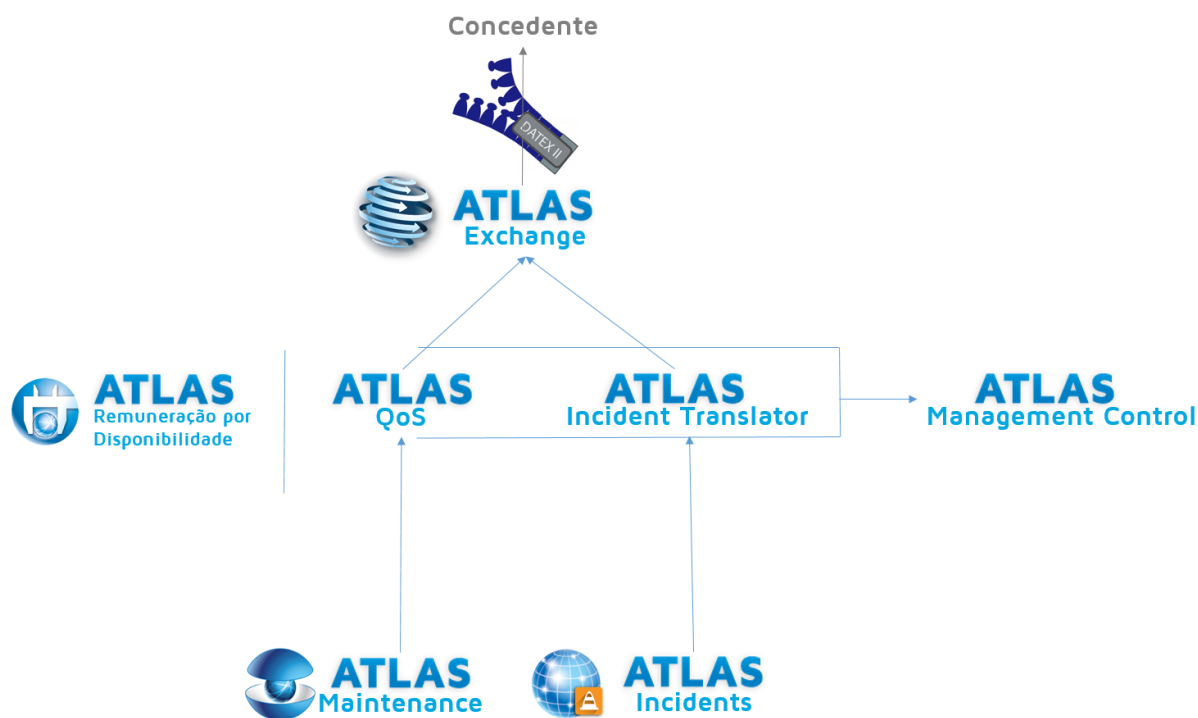


Figura 2. Esquema da arquitetura simplificada da aplicação.

#### 4. GESTÃO DE INCIDÊNCIAS

A componente ATLAS.Incident Translator é a mais simples das duas responsáveis pelos incidentes na Remuneração por Disponibilidade. É aqui que é feita a tradução dos dados registados no ATLAS.Incidents (ex. mapeamento de localizações e tipos de situação), que é possível consultar o estado do envio de dados de incidentes para o concedente bem como verificar os valores de dedução incorridos em cada caso.

A componente ATLAS.Incidents é bastante mais complexa e rica, trata-se de uma ferramenta para a gestão em tempo real de incidências. Suporta muito mais tipos de informação e detalhes do que os necessários para a Remuneração por Disponibilidade, e permite até a configuração de novos tipos de situação.

No ATLAS.Incidents tudo começa com a chegada de um alerta que pode indiciar uma incidência (por ex. a deteção de uma fila de trânsito). Este Alerta é feito ao operador em tempo real, apresenta a informação específica bem como vídeo ao vivo obtido da câmara mais próxima do local do Alerta. A partir do Alerta o operador pode criar uma incidência e dar início ao processo de resolução da situação. O ATLAS.Incidents integra de forma automática com todos os tipos de equipamentos de telemática atuáveis. Com base em regras de negócio configuráveis, o ATLAS.Incidents gera automaticamente as mensagens para PMV, planos de sinalização para sinais tais como seta/cruz e limitadores de velocidade (usados por ex. em túneis e pontes) bem como planos de resposta para Túneis e Estações de Tratamento de Águas Pluviais (por ex. para fecho das mesmas numa situação de derrame).

A estreita integração com o módulo ATLAS.Assistance permite a localização dos meios mais adequados e mais próximos para cada tipo de incidência, a alocação e comunicação com o mesmo, tudo a partir da plataforma ATLAS.

Para além do envio de dados para o concedente através do ATLAS.Exchange o ATLAS suporta a integração nativa com o Waze, o Twitter, oferece componentes de informação de tráfego para sites Internet e Apps, bem

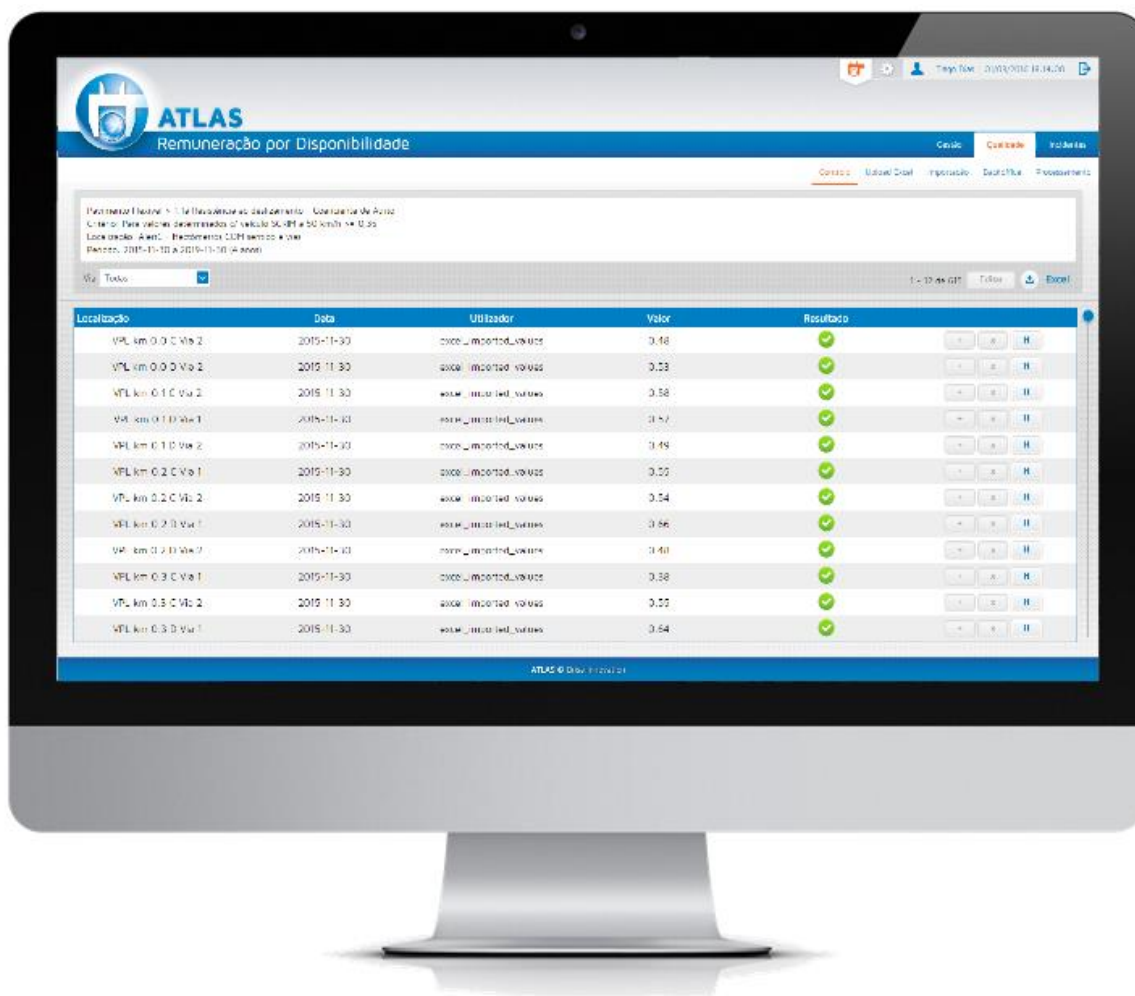
como notificações por Email e SMS (por ex. para notificar elementos operacionais ou responsáveis de situações mais graves no terreno).

O ATLAS inclui ainda um módulo para planeamento de trabalhos (ATLAS.Works) e outro para a gestão de reparações (ATLAS.Damages), que estão estreitamente relacionados com o ATLAS.Incidents.

Através destas ferramentas é possível apoiar a operadora nas suas principais tarefas de controlo da operação de tráfego e manutenção e permitir a análise de dados para otimizar a operação em tempo real bem como o planeamento para a operação futura. Para tal é essencial a visão unificada e integrada dos incidentes geridos em tempo real no ATLAS.Incidents.

## 5. CONTROLO DE QUALIDADE

Este módulo (Atlas.QoS) permite a inserção de medições de indicadores de qualidade e avalia os mesmos de acordo com os critérios configurados por concessão. Com esta informação oferece uma interface operacional de alto nível para controlo e planeamento. É possível a qualquer momento saber o estado dos indicadores sob controlo, se faltam fazer medições, se existem medições a falhar e quando termina a próxima campanha de medição (i.e. até quando as falhas podem ser corrigidas para evitar um incumprimento), sempre acompanhado da dedução prevista para cada caso.



The screenshot displays the ATLAS QoS control interface. At the top, there is a header with the ATLAS logo and the title 'Remuneração por Disponibilidade'. Below this, there are navigation tabs for 'Concessão', 'Estado Qual', 'Informação', 'Dados/Mapa', and 'Processamento'. The main content area shows a table with the following columns: 'Localização', 'Data', 'Utilizador', 'Valor', and 'Resultado'. The table contains 11 rows of data, each representing a different location and its quality measurement. The 'Resultado' column shows green checkmarks, indicating that all measurements are within the acceptable range. The interface also includes a search bar, a date range selector, and a 'Folha Excel' button for data export.

Localização	Data	Utilizador	Valor	Resultado
VPL km 0.0 C Via 2	2015-11-30	0000_m000100_v0002	0.48	✓
VPL km 0.0 D Via 2	2015-11-30	0000_m000100_v0002	0.53	✓
VPL km 0.1 C Via 2	2015-11-30	0000_m000100_v0002	0.58	✓
VPL km 0.1 D Via 1	2015-11-30	0000_m000100_v0001	0.57	✓
VPL km 0.1 D Via 2	2015-11-30	0000_m000100_v0002	0.49	✓
VPL km 0.2 C Via 1	2015-11-30	0000_m000100_v0001	0.55	✓
VPL km 0.2 C Via 2	2015-11-30	0000_m000100_v0002	0.54	✓
VPL km 0.2 D Via 1	2015-11-30	0000_m000100_v0001	0.56	✓
VPL km 0.2 D Via 2	2015-11-30	0000_m000100_v0002	0.40	✓
VPL km 0.3 C Via 1	2015-11-30	0000_m000100_v0001	0.38	✓
VPL km 0.3 C Via 2	2015-11-30	0000_m000100_v0002	0.55	✓
VPL km 0.3 D Via 1	2015-11-30	0000_m000100_v0001	0.54	✓

Figura 3. Ecrã de detalhe do módulo de Controlo de Qualidade (ATLAS.QoS).

É ainda possível otimizar a operação de controlo de qualidade fazendo chegar este tipo de ferramenta aos vários produtores de informação de qualidade, sejam estes sistemas externos, fazendo-se neste caso integrações informáticas, quer sejam humanos, usando-se neste caso aplicações móveis / web para a gestão das operações de controlo de qualidade das infraestruturas.

O próprio ATLAS pode ser usado para a gestão da manutenção de equipamentos, por exemplo da telemática, através do módulo ATLAS.Maintenance, nesse caso os dados são importados de forma automática para o ATLAS.QoS, sem requer qualquer esforço adicional por parte dos utilizadores e oferecendo os benefícios da gestão de manutenção integrada na plataforma de operação (ex. a facilidade de criar um pedido para reparação de uma CCTV avariada com um simples clique).

Para além das integrações anteriores, o ATLAS.QoS suporta a importação e exportação de dados no formato Template Excel usado pelas Infraestruturas de Portugal (IP).

E, porque as concessões são dinâmicas e podem mudar, recebendo novas infraestruturas para gestão, vendo alterados critérios de avaliação, recebendo novos indicadores ou até áreas a considerar, no ATLAS.QoS todos estes elementos são configuráveis. As localizações são até mesmo importadas de forma automática da gestão de infraestrutura do ATLAS que conhece as vias operadas e permite a sua extensão com a criação de novos nós e outros elementos. O mapeamento para a visão do concedente, atualmente sobre a forma de localizações AlertC, é também feito de forma automática. Os tipos de indicadores registados no ATLAS.QoS são mapeados nos tipos de indicadores da extensão de qualidade à norma Datex II. No caso de a extensão vir a ter novos tipos de indicadores no ATLAS.QoS basta configurá-los e acrescentar os devidos mapeamentos.

## **6. CONTROLO E SUPERVISÃO**

O ATLAS.Management Control é a ferramenta de eleição das figuras com maior responsabilidade neste processo. Trata-se de uma ferramenta de análise unificada que permite visualizar em qualquer momento a simulação da remuneração de uma dada subconcessão bem como analisar em detalhe a origem de deduções quer de incidentes quer de qualidade.

É especialmente importante por oferecer uma simulação da remuneração independente da simulação do concedente, permitindo analisar em detalhe quaisquer discrepâncias.

Por outro lado a componente de cálculo de remuneração que é disponibilidade neste módulo, bem como no ATLAS.QoS e no ATLAS.Incident Translator, é configurável e adaptável a regras específicas de cada contrato, permite até a alteração das regras à medida que o contrato seja alterado / renegociado, com diferentes regras a serem aplicadas ao longo do tempo.

É ainda possível criar qualquer tipo de análise de gestão e configurá-la para consulta neste módulo para complementar a informação já disponibilizada.

## **7. CONCLUSÕES**

Por oferecer uma gama completa, eficaz e adaptável de módulos integrados, quer especializados na Remuneração por Disponibilidade, quer complementares, o ATLAS permite minimizar/evitar as falhas de qualidade e os incidentes e assim beneficiar o utilizador que usufrui de uma infraestrutura de maior qualidade, o concedente que vê a infraestrutura que lhe pertence o melhor cuidada possível e lucra com os benefícios que uma melhor infraestrutura trás e a concessionária que presta um serviço de qualidade, é reconhecida pela excelência operacional junto dos utilizadores e maximiza o seu lucro.