

Sistema Nacional de Controlo de Velocidade (SINCRO)

Luís Osório¹, Rui Oliveira²

¹Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, Área Departamental de Engenharia Electrónica, Telecomunicações e Computadores, Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, Rua Conselheiro Emídio Navarro, 1, Edifício 5, 1959-007 Lisboa, Portugal

email: aosorio@deetc.isel.ipl.pt <http://www.adeetc.isel.pt/>

²Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária, Núcleo de Apoio à Presidência, Parque de Ciências e Tecnologia de Oeiras, Avenida de Casal cabanas, Urbanização de Cabanas Golf, n.º 1, *Tagus Park*, 2734 -507 Barcarena, Portugal, email: rmoliveira@ansr.pt <http://www.ansr.pt/>

Sumário

No âmbito do desenvolvimento do Sistema Nacional de Controlo de Velocidade (SINCRO) a Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária (ANSR) em parceria com o Instituto Superior de Engenharia de Lisboa (ISEL) desenvolveram uma arquitectura e um conjunto de especificações abertas, no garante de um sistema integrado multifornecedor. O desenvolvimento das especificações teve a participação da indústria (envolvendo a associação ITS-Portugal) e partiu da necessidade de um quadro aberto e competitivo para a formulação do caderno de encargos. Foi estabelecido um processo de certificação de interoperabilidade na conformidade de produtos, apoiado por implementações de referência na validação das especificações abertas desenvolvidas.

Palavras-chave: Sistema Nacional de Controlo de Velocidade (SINCRO); arquitectura tecnológica aberta; sistemas TIC integrados multifornecedor; cinemómetro; arquitectura orientada a serviços (SOA); controlo de velocidade.

1 Introdução

No âmbito do desenvolvimento do Objectivo Operacional 7 - Controlo Automático da Velocidade - da Estratégia Nacional de Segurança Rodoviária (ENSR) (período 2008 a 2015), foi identificada como acção-chave o desenvolvimento de um Sistema Nacional de Controlo de Velocidade (SINCRO) cuja responsabilidade de execução foi atribuída à Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária (ANSR) no domínio da sua missão e atribuições legais, definidas no DL 77/2007, de 29 de Março. Neste quadro e considerando, por um lado a necessidade de desenvolvimento faseado do projecto e, por outro, o conhecimento de que as soluções existentes são tendencialmente dependentes de fornecedores específicos, ou seja, soluções tecnológicas fechadas, foi decidido adoptar uma abordagem inovadora ao desafio. Como preparação para o desenvolvimento do caderno de encargos foi estabelecida uma parceria de I&D entre a ANSR e o ISEL com o objectivo de desenvolver uma arquitectura aberta que permitisse que as opções na primeira fase não condicionassem as fases posteriores na liberdade de optar pelas propostas de mercado mais vantajosas. Esta preocupação deve-se a que, pela rápida evolução das tecnologias da informação e comunicação (TIC), os grandes projectos públicos ficam reféns de opções tecnológicas, pela ausência de normas suficientemente sólidas na garantia de interoperabilidade (integrabilidade) entre sistemas de diferentes fabricantes/fornecedores.

Resultado de um estudo e priorização de locais com maior incidência de acidentes, desenvolvido pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), foram estabelecidos os locais onde deverão ser instalados sistemas de aquisição de informação sobre veículos em excesso de velocidade, obtida a partir de um sistema de medida e registo de evidência sobre a infracção. A evidência inclui para além de uma fotografia do veículo em excesso de velocidade,

informação sobre a sua matrícula, local em que ocorre a infracção, data hora entre outros elementos de informação. Os requisitos funcionais consideram a necessidade de recolha dos eventos de tráfego gerados nos locais de controlo de velocidade (LCV) e de um sistema de central. No sistema central (SIGET) um conjunto de pessoas devidamente credenciadas validam os eventos a enviar ao Sistema de Contra-ordenações de Trânsito (SCoT). Tendo sido estabelecido um desenvolvimento faseado do sistema e a ausência de normas e de uma arquitectura de referência aberta que enquadrasse os diferentes sistemas de diferentes fabricantes, a questão inicial foi a de definir uma estratégia tecnológica que garantisse à ANSR independência nas decisões em qualquer fase do seu desenvolvimento.

Neste quadro, foi estabelecido o desenvolvimento de uma arquitectura tecnológica aberta e uma implementação de referência para validação de opções tecnológicas e processuais. O desenvolvimento da arquitectura e especificações envolveu empresas de tecnologia e integradores de sistemas num processo de colaboração envolvendo a distribuição de um pedido de contributos (*Request for Information* - RFI). O processo de colaboração adoptado permitiu o estabelecimento da arquitectura SINCRO e a especificação de interfaces computacionais, de comunicação e físicas, na garantia de que qualquer subsistema cinemómetro (sistema radar) de fabricantes diferentes pode ser interligado a qualquer das cabinas.

Embora pouco comum em processos semelhantes, o projecto SINCRO estabeleceu a necessidade de uma certificação de interoperabilidade para os subsistemas, na verificação do enquadramento na arquitectura de referência. Num contributo para o estabelecimento e validação deste processo, foi desenvolvida uma cabina de referência com a participação Centro de Formação Profissional da Indústria Metalúrgica (CENFIM) e instalada na variante à N 249-3, Tagus Parque - A5/Oeiras. Nesta cabina começou por ser validado um dos equipamentos de um dos fornecedores tecnológicos a que se seguirá a validação de todos os que implementem as especificações constantes do caderno de encargos.

A especificação desenvolvida no projecto SINCRO adoptou como base de trabalho uma especificação semelhante da responsabilidade da *Dirección General de Tráfico* (DGT) [6], [7]. Acrescentou entre outros aspectos, um mecanismo normalizado de suporte à monitorização para uma gestão da manutenção mais eficiente e competitiva. Todos os subsistemas implementam uma interface de monitorização normalizada, de modo a que os sistemas instalados possam ser administrados pela infra-estrutura de gestão de equipamentos e sistemas da Rede Nacional de Segurança Interna (RNSI). O objectivo é promover a reutilização de infra-estruturas, sistemas e processos existentes para uma gestão mais eficiente e custos competitivos da infra-estrutura SINCRO. É intenção da ANSR promover a especificação desenvolvida, em conjunto com a DGT Espanhola, junto de organizações de normalização Europeias num contributo para soluções tecnológicas abertas, multifornecedor e mais competitivas. Enquanto centrado na variabilidade dos limites de velocidade em função das condições de segurança, o relatório [4], refere a necessidade de controlo para a sua credibilização, com a necessidade de especificação do serviço de velocidade variável sem no entanto considerar a normalização do seu controlo.

Para além da missão estabelecida pela Estratégia Nacional de Segurança Rodoviária, o projecto SINCRO pretende ser uma referência no contributo para soluções tecnológicas competitivas num quadro multifornecedor seja na fase de aquisição seja na sua gestão/manutenção e evolução.

Assim, a comunicação apresenta o problema, a estratégia de abordagem, a arquitectura tecnológica adoptada e ainda aspectos de gestão de processos e tecnologias na dinamização de soluções tecnológicas integradas com componentes (partes) de diferentes fornecedores. Começa por apresentar a motivação e a metodologia seguida no desenvolvimento do projecto SINCRO. Em especial o contributo para uma mudança de paradigma na aquisição de sistemas complexos por parte de entidades públicas, de uma abordagem em que os cadernos de encargos especificam apenas “o que” se pretende, para cadernos de encargos que especificam “o como” no detalhe de aspectos de padronização da abordagem pretendida. Segue-se a apresentação da arquitectura tecnológica com a descrição das principais componentes. Inclui-se a discussão da estratégia proposta para a gestão da manutenção de um sistema integrado multifornecedor através da especificação para o quadro de monitorização dos subsistemas, enquanto partes do sistema SINCRO. Nas conclusões são sumarizados os principais resultados e propostas acções de continuidade na consolidação do processo de desenvolvimento de sistemas integrados multifornecedor.

2 Metodologia adoptada no desenvolvimento do sistema SINCRO

As tecnologias da informação e comunicação têm tido, durante as últimas décadas, um rápido desenvolvimento. Tal como tem acontecido com outras áreas do conhecimento, os desenvolvimentos rápidos e principalmente quando existe um elevado nível de inovação, o mercado é invadido por sistemas únicos, com custos de oportunidade até que apareçam competidores na resposta a um mesmo quadro de requisitos. Em produtos de grande consumo, a moderação do mercado é estabelecida por factores fortemente centrados em estratégias de comercialização, em muitos casos agressivas, num esforço de captação de consumidores. Contudo, produtos especializados de elevada complexidade e de pequena escala tendem a estabelecer dependências tecnológicas. Estas dependências agravam-se quando são requeridos níveis de integração mais abrangentes, seja dentro da organização, seja na coordenação dos processos de colaboração no quadro das relações entre organizações (relação entre administração e negócio/ cidadão, entre negócio e cliente e de negócio para negócio ou *business-to-business* – B2B). São exemplos de sistemas envolvendo tecnologias de informação e comunicação especializados e de elevada complexidade, um sistema integrado de cobrança de portagens (ETC), um sistema de centro de coordenação operacional (*Operational Command Centres* - OCC) ferroviário, sistema integrado de plataformas aeroportuárias, sistema de janela única portuária (JUP), sistema de gestão de janela única de serviços públicos (loja do cidadão) entre outros sistema TIC envolvendo a automatização de processos críticos de escala elevada, entre muitos outros sistemas de tecnologias de informação e comunicação na automatização de processos.

Embora não sendo um sistema crítico, o desafio de desenvolvimento de um sistema nacional de controlo de velocidade, parte de um quadro em que a maioria dos sistemas existentes são de um único fabricante de sistemas radar. Entretanto, o requisito de desenvolvimento faseado, por sucessivas consultas ao mercado, associado ao facto de não ser conhecida nenhuma iniciativa de normalização, seja ao nível de sistema integrado, seja ao nível das diversas componentes, motivou o desenvolvimento de um estudo prévio para avaliação da estratégia tecnológica a adoptar. Iniciado o projecto SINCRO numa parceria de I&D entre a ANSR e o ISEL, foi estabelecida, na linha de outros projectos com a Brisa, Galggeste, Loja do Cidadão, Administração do Porto de Lisboa (APL), entre outras entidades, a necessidade de promover uma arquitectura aberta. A arquitectura aberta visava estabelecer o quadro de responsabilidades computacionais que pudessem ser fornecidos pelo mercado como componentes independentes de acordo com especificações a desenvolver. No essencial, foram identificados como requisitos chave:

- i. Um local de controlo de velocidade é um sistema autónomo constituído por uma cabina que poderá alojar no interior um subsistema cinemómetro [2], [3], vulgarmente designado por sistema radar (componente cinemómetro, câmara fotográfica ou de vídeo e controlador de geração de eventos de excesso de velocidade);
- ii. Uma cabina pode ou não conter o subsistema radar. Em todo o caso, deverá ser monitorizável, ou seja, deverá ser considerada como subsistema activo (incorpora inteligência computacional);
- iii. O processo de movimentação/instalação dos subsistemas radares pelos locais de controlo de velocidade deverá ser independente da sua implementação específica (do fabricante e modelo);
- iv. Um local de controlo de velocidade poderá evoluir para a detecção de outras transgressões ao código da estrada como seja a passagem de semáforos vermelhos, violação de traços contínuos, entre outras situações detectáveis por sistemas baseados em câmaras de vídeo ou outras abordagens tecnológicas;

Estabelecidos os requisitos genéricos e realizada uma primeira avaliação do estado da tecnologia no desenvolvimento de sistemas similares, optou-se por convidar através de divulgação na associação ITS-Portugal empresas no mercado com sistemas e soluções, potencialmente interessadas em participar no desenvolvimento de uma arquitectura aberta para o sistema SINCRO. Ainda antes do início deste processo e através de uma visita conjunto da ANSR e do ISEL ao sistema de controlo de velocidade de Espanha sediado em Leon, constatou-se sobre a iniciativa da DGT no desenvolvimento de especificações abertas para os subsistemas da sua rede. A motivação assentou na constatação de que a evolução da rede ficaria dependente do fornecedor inicial o que corroborou a decisão da ANSR na sua iniciativa de antecipar o desenvolvimento do sistema SINCRO com o desenvolvimento de especificações abertas num quadro de I&D com o Sistema Científico e Tecnológico (SCT). Havendo já fornecedores

de sistemas de radar informados sobre a iniciativa Espanhola, a decisão, com o acordo da DGT, foi a de adoptar estas especificações no desenvolvimento da arquitectura aberta SINCRO. Estes passos foram sendo consolidados ao longo do projecto e são sistematizados no que se designou por processo metodológico no desenvolvimento do sistema SINCRO, Fig. 1, envolvendo duas fases principais: i) desenvolvimento de competências de modo a fundamentar aspectos de implementação (“o como”) do sistema SINCRO e, ii) concurso público baseado em especificações consensualizadas e passíveis de validação por processo de certificação de interoperabilidade.



Fig. 1 – Aspectos metodológicos no desenvolvimento do sistema SINCRO

Numa primeira abordagem os fabricantes consideraram a cedência de informação sobre as interfaces dos seus sistemas mediante a assinatura de acordos *Non Discloser Agreements* (NDA). No entanto o desafio passava por desenvolver um conjunto de especificações abertas que incorporassem as funcionalidades fundamentais e adoptassem os modelos mais apropriados tendo em conta os requisitos e o estado da arte em tecnologias da comunicação e informação (TIC). Perante a determinação dos objectivos SINCRO, a maioria dos fabricantes aceitou a disponibilizar as interfaces específicas de modo a que as especificações em desenvolvimento as incorporassem, tornando assim o seu esforço de adaptação mais simples.

O projecto SINCRO adoptou uma estratégia pouco usual no desenvolvimento de sistemas integrados que é o de passar a responsabilidade de adaptação dos diferentes subsistemas para o mercado. Embora em situações em que não se pretende o agravamento do custo na aquisição de tecnologia, o esforço de adaptação possa passar para a entidade que integra os sistemas, o facto de existir a expectativa de uma oportunidade de negócio de dimensão significativa, justificada pela evolução faseada da rede, permitiu passar essa responsabilidade para o mercado. A estratégia adoptada apresenta as seguintes vantagens:

- i. Simplicidade na gestão dos sistemas tecnológicos (cabines, cinemómetros) sendo que independentemente do fabricante apresentam interfaces idênticas;
- ii. Independência de um fornecedor específico em todas as fases de evolução da rede assim como na sua evolução tecnológica, seja na actualização de sistemas obsoletos, seja no desenvolvimento de novas funcionalidades;

- iii. Custos de aquisição, gestão de operação e manutenção mais competitivos, sendo que o nível de normalização adoptado permite uma contratação competitiva na aquisição de sistemas e de serviços;

Um aspecto fundamental no processo de desenvolvimento adoptado reside não só no desenvolvimento de especificações abertas (passíveis de evolução para normas nacionais ou europeias) mas também no estabelecimento de um quadro de certificação de interoperabilidade. Esta validação de conformidade dos sistemas de diferentes fabricantes permite garantir que qualquer sistema radar pode ser instalado em qualquer cabina independentemente do fornecedor de qualquer dos sistemas tecnológicos. Numa área (TIC) em rápida evolução, a garantia de que as características específicas, muitas vezes fundamentadas através de vantagens evidentes, não prevalecem sobre opções normalizadas, não é de manutenção fácil. No entanto, a competitividade da indústria nacional e europeia depende de iniciativas em que são estabelecidas oportunidades para empresas inovadoras, através da promoção de sistemas integrados mais competitivos (abertos). Para o sucesso da iniciativa SINCRO, baseada nas especificações promovidas pela DGT, é fundamental que as especificações e o processo de normalização sejam promovidos junto de entidades de normalização europeias. O potencial dos sistemas inteligentes de transporte (ITS) enquanto sistemas baseados em TIC, exige processos de normalização multidisciplinares, no exemplo de um vasto conjunto de iniciativas relacionadas com uma abordagem integrada para a segurança rodoviária do *Department of Transportation* (DOT), como entidade federal na liderança da área dos transportes nos USA [5].

3 Arquitectura Tecnológica SINCRO

Em termos gerais, o controlo de velocidade envolve a detecção de veículos em excesso de velocidade, a que é associado um registo fotográfico como evidência para suporte ao subsequente processo de contra-ordenação. O controlo de velocidade pode ser fixo ou móvel, podendo ser realizado em qualquer tipo de via pública, ou seja, auto-estradas, estradas nacionais e estradas municipais. Embora esteja prevista sinalização para o sistema nacional de controlo de velocidade, esta poderá estar ausente, nomeadamente em controlo móvel.

Num local fixo de controlo de velocidade, é assumido que o controlo é realizado de forma automática, com base em sistemas electrónicos que efectuem o cálculo da velocidade dos veículos acompanhado do registo fotográfico, em suporte analógico ou digital, dos veículos em incumprimento (excesso de velocidade ou outra situação de violação das regras de trânsito). Pode existir ou não, transmissão electrónica imediata das ocorrências detectadas, sendo que os sistemas locais deverão ter capacidade de armazenar um determinado conjunto de eventos.

Para determinar a velocidade dos veículos, instantânea ou média, estão disponíveis diversas tecnologias, designando-se por cinemómetro o dispositivo (subsistema) que efectua essa medição. Este dispositivo pode ter acoplado uma câmara para registo fotográfico, ou simplesmente gerar um sinal que poderá ser utilizado para disparar uma máquina fotográfica. Ao subsistema que gera, armazena e transmite eventos de excesso de velocidade atribuiremos a designação de radar como é comumente referido. Para além da tecnologia radar existem outras abordagens tecnológicas como a utilização de feixes laser, detectores de massa metálica (loops) e ainda um par de câmaras separadas por uma zona onde a identificação automática dos veículos (por reconhecimento automático da matrícula) à entrada e à saída permite o cálculo da velocidade média nesse troço e a eventual geração de um evento de excesso de velocidade.

Perante a diversidade de sistemas e tecnologias adoptadas, adoptou-se como estratégia estabelecer a arquitectura de um local de controlo de velocidade, num quadro de independência em relação a implementações específicas. Embora as arquitecturas orientadas a serviços (SOA) só por si não garantam a competitividade de sistemas integrados, este foi o quadro arquitectural adoptado. Assim, a arquitectura lógica desenvolvida na resposta aos requisitos estabelecidos para o sistema nacional de controlo de velocidade (arquitectura do sistema SINCRO) é apresentada na Fig. 2. Os locais de controlo de velocidade, detalhados de seguida, comunicam com um centro de gestão operacional (CGO) através de dois barramentos lógicos principais: i) um barramento para fluxos de informação e controlo (bus aberto de serviços (informação/controlo) e ii) um barramento de monitorização (bus aberto de serviços de monitorização). O CGO é constituído por dois subsistemas principais: i) o sistema de gestão de eventos de tráfego

(SIGET) e um sistema de monitorização e gestão/administração da rede de locais de controlo de velocidade. Neste último caso, trata-se de um sistema que complementar a monitorização dos sistemas da rede SINCRO realizada pelo sistema de monitorização de equipamentos de comunicação e sistemas da Rede Nacional de Segurança Interna (RNSI). O objectivo foi o de reutilizar uma infra-estrutura existente na monitorização de um conjunto adicional de equipamentos. Em todo o caso, há funções, nomeadamente a de configuração dos radares para a velocidade de controlo estabelecida que deverão ser realizadas no CGO através da aplicação de gestão do sistema SINCRO.

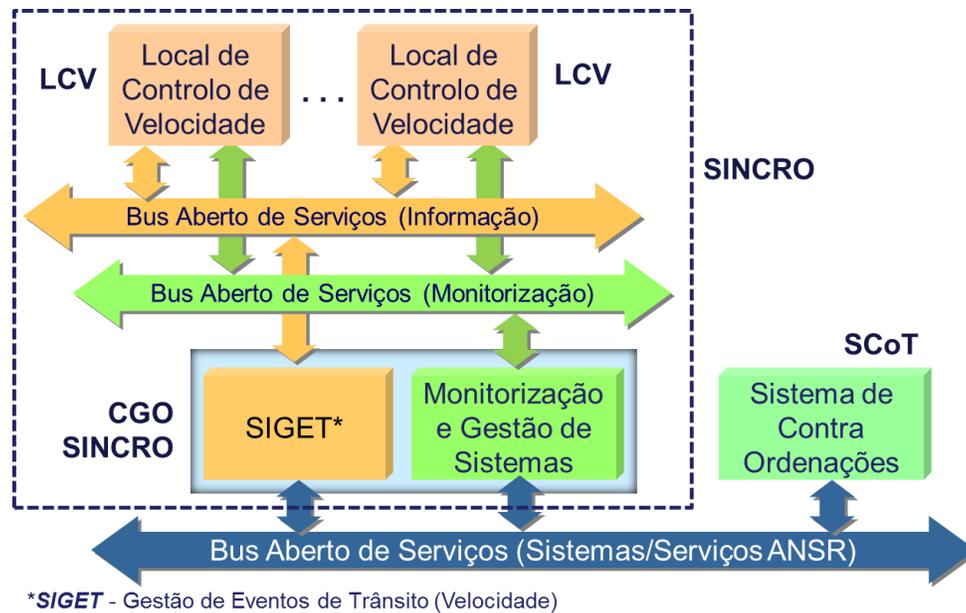


Fig. 2. Arquitectura Lógica do sistema SINCRO e seu enquadramento

Os subsistemas SIGET e de gestão SINCRO deverão estar preparados para cooperar com outros sistemas da ANSR através de um bus aberto de serviços. A implementação de referência do sistema SIGET desenvolvida no projecto, coopera com o sistema de gestão de contra-ordenações (SCoT) através de uma interface implementada com recurso a tecnologia de serviços computacionais Web (Web Services).

3.1 Locais de controlo de velocidade (LCV)

Os locais de controlo de velocidade (LCV), Fig. 3, são constituídos por uma cabina que poderá conter ou não um subsistema radar sendo que, para todos os efeitos, é considerada como subsistema activo, pelo que a sua operacionalidade tem que ser garantida e mantida. A cabina incorpora um conjunto de sensores no garante da sua integridade física e garantia de operacionalidade sendo que, em qualquer altura, poderá ter ou não um sistema radar instalado. Um dos aspectos considerado como fundamental para o estabelecimento de um sistema SINCRO multifornecedor, foi a de normalizar os processos de monitorização dos sistemas com base na tecnologia *Single Network Management Protocol* (SNMP), usada inicialmente associada à monitorização de sistemas de comunicação de rede e actualmente com uma aplicação mais vasta. Um exemplo é a norma *National Transportation Communications for ITS Protocol* (NTCIP/9001 v0.4, 2009) [1] que define protocolos e descritores abertos para a representação e comunicação de dados entre sistemas de infra-estruturas rodoviárias. Esta norma promovida pelo Departamento de Transportes dos USA (DOT) visa garantir a interoperabilidade e a permutabilidade de sistemas de via de diferentes fornecedores. Esta especificação baseia-se no protocolo SNMP para a definição de descritores normalizados no suporte à monitorização de equipamentos independentemente do seu fornecedor. Uma abordagem

idêntica foi adoptada no desenvolvimento de sistemas de portagem no âmbito dos projectos de I&D entre o ISEL e a Brisa.

O quadro de monitorização baseado no protocolo SNMP define um conjunto de modelos de dados, as *Management Information Base* (MIB) para cada um dos subsistemas de um local e controlo de velocidade. Estas componentes não faziam parte das especificações promovidas pela DGT. É de importância estratégica que as especificações SINCRO, como extensão das especificações da DGT sejam promovidas como especificação europeia para sistemas integrados de controlo de eventos de tráfego. Esta perspectiva de generalização de evento de velocidade como caso particular de evento de tráfego, permite um enquadramento mais genérico da iniciativa de normalização para soluções integradas de segurança rodoviária. A título de exemplo, já previsto na especificação SINCRO, o evento gerado poderá ser a evidência de passagem de um sinal vermelho num cruzamento ou num local de controlo de velocidade com semáforos.

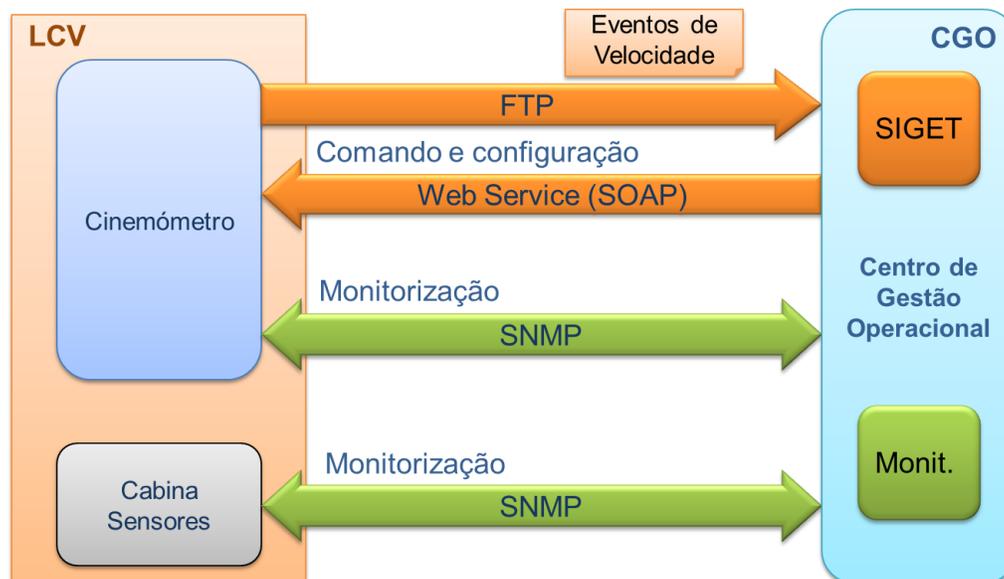


Fig. 3. Estrutura de um local de controlo de velocidade e Interação com CGO

Para além de especificações de comunicação, de protocolos e de modelos de dados, como parte do processo normativo num quadro ICT, o requisito associado à permutabilidade de radares entre cabinas da rede, sugeriram o envolvimento de competências na área da engenharia mecânica e climatização. A definição das características para a cabine de berma da estrada considerou como requisitos fundamentais:

- Permitir uma instalação fácil de radares de diferentes fornecedores;
- Mesmo sem qualquer radar instalado a cabine deverá ser monitorizável;
- Apresentar características de robustez susceptível de resistência a tentativas de vandalismo.

Com base nas especificações da DGT foi desenvolvido em ferramenta *Computer Aided Design* (CAD) o modelo de uma cabine. Com base na avaliação de um conjunto de radares das empresas que participaram no desenvolvimento das especificações através da resposta a um pedido de contributos do mercado, foi estabelecido o modelo genérico onde poderiam ser instalados os radares conhecidos. Com o objectivo de validação das especificações desenvolvidas

e entretanto validadas pelas empresas participantes, foi desenvolvida uma implementação de referência, tanto da cabina física como das componentes de *Hardware* e de *Software* na implementação das especificações ICT, Fig. 4.



Fig. 4 – Aspectos da cabina de referência instalada na via de acesso à ANSR a partir de Oeiras

A cabina de referência envolve, para além das especificações estruturais/físicas e de ICT, aspectos de instalação eléctrica, climatização, entre um conjunto de especificações, no garante da possibilidade de coexistirem cabinas de diferentes fornecedores, tal como poderá acontecer com os sistemas radar.

3.2 Sistema de gestão de eventos de trânsito (SIGET)

O sistema de gestão de eventos de trânsito (SIGET) tem por objectivo disponibilizar um conjunto de funcionalidades necessárias ao processamento dos eventos de trânsito e funcionalidades complementares na gestão da infra-estrutura de radares e cabinas. Enquanto demonstrador, o protótipo SIGET tem por objectivo a validação sobre opções tecnológicas e especificações desenvolvidas. Neste quadro são funcionalidades implementadas pelo demonstrador SIGET:

- A recolha de eventos de trânsito de cada um dos radares da rede através do protocolo de transferência de ficheiros, *File Transfer Protocol* (FTP);
- Configuração dos sistemas radar de acordo com os limites de velocidade onde está instalado, entre outras configurações;
- Processamento de eventos de acordo com as regras estabelecidas para decisão sobre a transformação de um evento em contra-ordenação. Esta funcionalidade envolve um operador e a cooperação com o sistema SCoT, no:
 - Acesso a informação sobre um determinado veículo (marca, modelo, cor, classe, tipo);
 - Envio de evento de trânsito quando processado e transformado numa contra-ordenação.

Para além do conjunto de funcionalidades acima referidas, o demonstrador SIGET implementa ainda estatísticas, Fig. 5, de operacionalidade do sistema (tempo de actividade, tempos de resposta), estatísticas de operação do sistema (número de eventos, rácios, eficiência), estatísticas de operação de equipas (número de processamentos, rácios e rankings), gestão da rotatividade e, gestão de parâmetros de controlo dos sistemas radar.

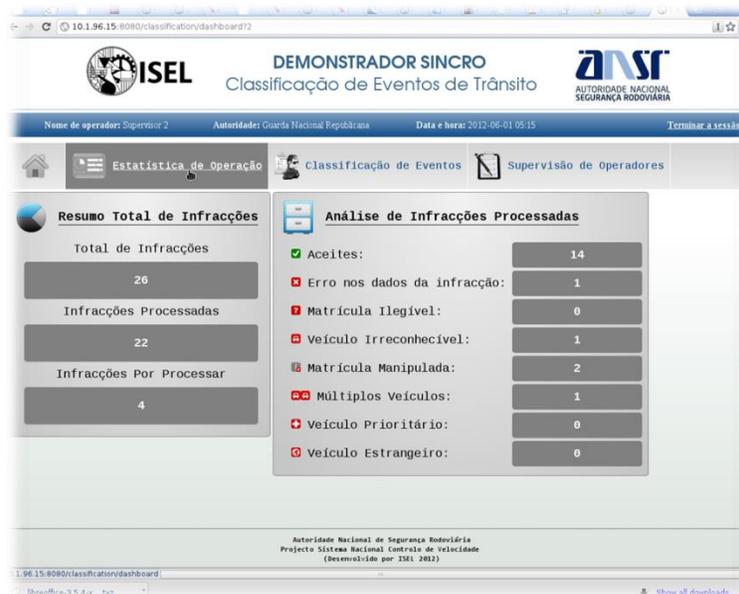


Fig. 5. Aspectos da interface da implementação de referência do sistema SIGET

Embora não tenha sido realizada uma avaliação detalhada dos requisitos para uma aplicação de automatização do processo de validação de eventos de trânsito, as funcionalidades identificadas como fundamentais permitem a avaliação do quadro tecnológico desenvolvido.

4 Conclusões

O projecto SINCRO, numa parceria entre uma entidade pública (ANSR), uma entidade do Sistema Científico e Tecnológico (ISEL) e numa participação activa do mercado através da associação ITS-Portugal, desenvolve uma arquitectura aberta para o sistema nacional de controlo de velocidade. Como requisito chave, o projecto estabeleceu que em qualquer fase do desenvolvimento do sistema, as adjudicações futuras não deveriam ficar condicionadas pelas opções tecnológicas de fases anteriores. As especificações abertas desenvolvidas permitem a existência de subsistemas cinemómetro e cabinas de diferentes fabricantes ao longo do ciclo de vida do sistema. A adopção de especificações em desenvolvimento para a rede de controlo de velocidade em Espanha, da responsabilidade da DGT, permitiu consolidar a estratégia adoptada. A promoção conjunta das especificações desenvolvidas, junto de órgãos de normalização europeus, permitirá a consolidação do processo de desenvolvimento de sistemas complexos abertos e, ao mesmo tempo, ser potenciador da indústria nacional e europeia.

5 Agradecimentos

O desenvolvimento do projecto SINCRO resultou de uma rede de colaboração entre entidades públicas como a Rede Nacional de Segurança Interna (RNSI) através da Unidade de Tecnologias de Informação de Segurança (UTIS), da PSP e GNR, do Centro de Formação Profissional da Indústria Metalúrgica (CENFIM), da Câmara Municipal de Lisboa e mais recentemente a Estradas de Portugal /EP no processo de integração dos sistemas de radar da Circular Regional de Lisboa (CRIL) no sistema SINCRO e de empresas fornecedoras de sistemas e soluções de controlo de velocidade num contributo activo para a validação das especificações propostas. Tratando-se de um projecto

multidisciplinar, envolveu competências da área de Engenharia mecânica do ISEL. Um reconhecimento especial para o empenho dos investigadores e empreendedores João Assunção e Tiago Garcia, no desenvolvimento deste projecto.

6 Referências

1. National Transportation Communications for ITS Protocol (NTCIP/9001 v0.4, 2009), <http://www.ntcip.org/>.
2. António Cruz, Olivier Pellegrino - Controlo Metrológico dos Cinemómetros, Departamento de Metrologia do Instituto Português de Qualidade, 2008.
3. Descamps, P.; Bekkali, M. El; Vindevoghel, J.; , "An integrated microwave Doppler cinemometer for transport applications," Review of Scientific Instruments, vol.62, no.8, pp.2016-2018, Aug 1991.
4. Bjarne Holmgreen, Traffic Management Services – Variable Speed Limits, Deployment guideline TMS-DG02, VERSION 01-02-00, EasyWay DG-MOVE project, January 2012.
5. Jonathan L. Gifford, ICT and road transportation safety in the United States: a case of “American exceptionalism”, IATSS Research, Volume 34, Issue 1, July 2010, Pages 1-8, ISSN 0386-1112, 10.1016/j.iatssr, June 2010.
6. UNE 199121-4, Equipamento para la Señalización Vial. Cinemómetros, Especificación Funcional y Protocolos Aplicativos para Cinemómetros Fijos y Móviles, Revisión 7.6, 25, CTN/199-SC12-“Equipamentos para la Gestión de Tráfico, Cinemómetros” enero 2010.
7. Jacinto Darriba Alles - Temario Específico ESTT - OEP 2011, Especialidad: Gestión del Tráfico y Movilidad, Elaborado en 2011.