

# Sistemas de Gestão de Informação de Anestesia

Marta Paes Moreira

**Resumo**—Os sistemas de gestão de informação de anestesia encontram-se em franca expansão, quer ao nível de desenvolvimento, quer ao nível de aceitação, revelando-se componentes fundamentais na melhoria da prestação de cuidados de saúde e mesmo na optimização do desempenho financeiro das entidades hospitalares. O processo de escolha e implementação de um sistema deve ser cuidadosamente planeado, de forma a suprir as necessidades clínicas e administrativas específicas de cada cenário. Em Portugal, a adopção deste tipo de sistemas é ainda pouco significativa e os planos a longo prazo do Ministério da Saúde para a área das tecnologias de informação, embora promissores, encontram-se fortemente condicionados pela situação económica actual do país.

## I. INTRODUÇÃO

O sector da prestação de cuidados de saúde encontra-se, actualmente, sob um número significativo de pressões internas e externas, destacando-se a problemática do envelhecimento da população e, conseqüentemente, da evolução no sentido de uma sociedade progressivamente mais envelhecida. Esta realidade repercute-se directamente nos sistemas governamentais de cada país, ao forçar o delineamento de medidas capazes de lidar com o aumento dos custos associados à saúde, que devem, simultaneamente, assegurar que a qualidade, a equidade e o acesso aos cuidados prestados não são comprometidos. Neste contexto, o progresso conjunto das áreas da medicina e das tecnologias de informação abriu portas a uma redefinição da abordagem a este cenário, veiculando sistemas que auxiliam e facilitam a prática clínica, contribuindo para a minimização da incidência do erro médico. Um exemplo de aplicação das tecnologias de informação na prestação de cuidados de saúde prende-se com os sistemas de gestão de informação de anestesia, uma vertente especializada do registo electrónico que facilita, entre outros, a recolha, o armazenamento e a apresentação de dados de pacientes no decorrer do período perioperatório, contribuindo ainda para a simplificação de diversas tarefas de gestão, facturação e garantia de qualidade da prestação de cuidados cirúrgicos [1]. Contrariamente ao registo manual, este formato providencia informação clara e concisa, eliminando situações de incompletude ou ilegibilidade, e diminui o risco de distração da prestação de vigilância anestésica. De facto, a grande maioria dos investigadores tende a concordar que os registos electrónicos são mais fiáveis e, sobretudo, menos tendenciosos, minorando a fracção de dados incompletos em situações como a indução e a emergência da anestesia, em que a documentação acaba por ser relegada para um plano secundário. Da mesma forma, no decorrer de situações de carácter urgente, a quantidade de dados gerada num curto espaço de tempo excede a capacidade e, acima de tudo, a disponibilidade do registo manual, pelo que a existência de um sistema capaz de capturar grandes volumes de dados ao longo de todo o período perioperatório representa

uma vantagem considerável e direcciona a atenção dos profissionais para a efectiva prática clínica [2]. Não obstante, há que considerar que, por vezes, a presença destes sistemas se torna excessivamente exaustiva, como seja o caso da sua utilização em intervenções cirúrgicas de curta duração [3].

## II. IMPLEMENTAÇÃO

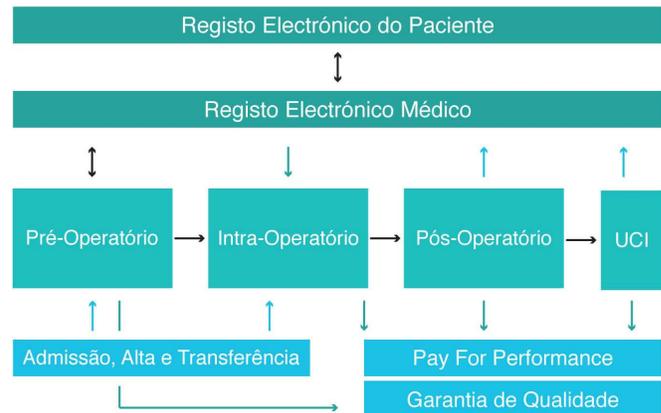


Figura 1. Módulos de um sistema de gestão de informação de anestesia com fluxo de dados de fontes externas.

Embora os componentes básicos de um sistema de gestão de informação de anestesia sejam apenas um registo anestésico automatizado e uma base de dados perioperatória, um sistema completo e abrangente deve ainda facultar uma componente de avaliação pré-anestésica, bem como a capacidade de gerar uma *data warehouse* na qual os dados acumulados na base de dados perioperatória possam ser armazenados anonimamente para efeitos de investigação clínica e partilha com outras instituições. Mais especificamente, o denominador comum a todos os sistemas de gestão de informação de anestesia consiste na presença das componentes pré-operatória, intra-operatória e pós-operatória, que devem interagir como um todo e, portanto, ser implementadas em conjunto (Figura 1). A componente intra-operatória assume, logicamente, uma importância acrescida para os profissionais de anesthesiologia, mas há que ter em consideração que este módulo depende significativamente da informação proveniente do módulo pré-operatório, nomeadamente ao nível dos processos clínicos dos pacientes, e de outras interfaces, quer inerentes ao bloco operatório (por exemplo, os monitores fisiológicos), quer de outros departamentos, como sejam o laboratório hospitalar e o banco de sangue. A comunicação dos eventos intra-operatórios é mediada através do módulo pós-operatório, que sumariza os eventos num relatório anexado ao respectivo processo clínico e transmite a informação a outros departamentos da instituição, facilitando os cuidados pós-operatórios e fornecendo informação para o processo de facturação.

Não é possível, porém, estabelecer uma arquitectura padrão que seja transversal a todas as implementações, uma vez que os requisitos e especificações variam consoante as necessidades de cada instituição, sendo adaptados às diferentes dinâmicas clínicas e administrativas. Assim, uma implementação bem sucedida depende fortemente da antecipação das alterações ao *software* original necessárias à sua adaptação aos utilizadores e, simultaneamente, do nível até ao qual os próprios utilizadores terão de modificar a sua dinâmica de trabalho de forma a acomodar as potencialidades, características e limitações do sistema a implementar [4].

#### A. MÓDULO PRÉ-OPERATÓRIO

A abrangência do módulo pré-operatório pode variar significativamente, consoante as necessidades do departamento considerado, proporcionando desde simples interfaces de entrada de dados do paciente a questionários robustos acerca do respectivo histórico clínico. Actualmente, alguns sistemas demonstram já a capacidade de apresentar sugestões de rotinas de exames laboratoriais a efectuar no período pré-operatório, suportadas em algoritmos personalizáveis que atentam à especificidade da intervenção e às possíveis comorbidades do paciente, e outros mecanismos que se inserem no domínio do apoio à decisão, como seja o aconselhamento relativamente à dosagem de fármacos. Uma das grandes vantagens associadas a este módulo reside na redução da introdução de redundância nos dados, já que a informação recolhida nesta fase é posteriormente encaminhada para o módulo intra-operatório.

#### B. MÓDULO INTRA-OPERATÓRIO

Enquanto módulo-chave de qualquer implementação, envolve duas actividades principais: a transcrição automática de dados provenientes de monitores fisiológicos e a introdução manual de eventos relevantes no processo clínico, como sejam casos de entubação e administração de fármacos. Neste sentido, a interface com o utilizador deve ser construída de forma a permitir o acesso contínuo à informação cumulativa do registo e a simplificar o processo de introdução de eventos, assegurando ainda que a execução destas tarefas não requer um elevado nível de formação e familiarização prévias. Adicionalmente, este módulo deve veicular um mecanismo que auxilie a vigilância, promovendo a organização e o destaque de elementos críticos em tempo real (por exemplo, através da emissão de notificações sempre que seja necessário readministrar um determinado fármaco).

#### C. HARDWARE

O *hardware* envolvido na implementação de um sistema de gestão de informação de anestesia consiste inteiramente em componentes informáticos genéricos, sendo que a decisão relativamente ao fornecedor é da completa responsabilidade da parte interessada e deve ser reforçada pelo conhecimento detalhado das especificações dos requisitos do sistema para cada componente, como sejam, por exemplo, a capacidade de armazenamento, a compatibilidade com dispositivos de visualização e entrada de dados, e os padrões de comunicação

utilizados. Relativamente aos servidores, estes devem ser dimensionados de acordo com a velocidade de computação e o armazenamento de dados adequados às necessidades específicas do departamento considerado, devendo assegurar-se a existência de redundância, de forma a evitar a inactivação do sistema na presença de, por exemplo, situações inesperadas de falhas de energia, de rede ou dos próprios equipamentos [5]. Uma questão que deve ser também considerada é a da ergonomia das instalações, que condiciona seriamente a usabilidade do sistema, afectando, em consequência, a dinâmica de trabalho do utilizador e, muito possivelmente, a qualidade dos dados adquiridos [4]. Por vezes, uma possibilidade adequada é a aquisição de unidades móveis (denominadas de *Computers On Wheels* (COWS)), nomeadamente em cenários em que a prática anestésica varie regularmente de localização ou sempre que se verifique que uma estação de trabalho fixa não é, simplesmente, prática [5].

#### D. SOFTWARE

Perante uma configuração bem sucedida, a componente de automação do registo anestésico torna-se capaz de gerar, de forma confiável e consistente, documentação objectiva, legível e estruturada relativa às variáveis fisiológicas intra-operatórias, aos parâmetros do sistema de dosagem de anestesia e aos dados introduzidos pelos profissionais no decorrer da prática anestésica. O sistema pode ainda, conforme mencionado anteriormente, fornecer ao profissional dados relevantes para a situação específica em que se encontra, como seja resultados de exames realizados previamente pelo paciente, e diminuir consideravelmente o tempo de avaliação pré-operatória, dada a possibilidade de consulta dos históricos clínico e cirúrgico armazenados. No contexto da gestão hospitalar, destacam-se funcionalidades como o agendamento de intervenções cirúrgicas, o acompanhamento do fluxo de pacientes, a monitorização da utilização de fármacos e a descomplicação do processo de facturação. Esta última, em particular, mobiliza a actualização em tempo real do departamento de facturação, contrariamente ao que acontece com o registo manual, em que os dados de facturação apenas dão entrada no departamento vários dias depois da intervenção. A automatização deste procedimento implica, porém, a troca de dados com o *software* de agendamento de intervenções e o sistema de admissão, alta e transferência, pelo que deve existir uma interface que garanta a interoperabilidade entre estas estruturas [5].

### III. INTEROPERABILIDADE

Actualmente, existem dois *standards* fundamentais em competição pela padronização dos processos clínicos electrónicos: o *Continuity of Care Record* (CCR) e o *Health Level 7 (HL7) Clinical Document Architecture* (CDA), respectivamente da responsabilidade da *American Society for Testing and Materials Continuity of Care Record* e do *American National Standards Institute*. Na prática, considera-se que servem propósitos diferentes, sendo o CCR de implementação mais simples e mais direccionado à comunicação entre os profissionais de saúde, e o CDA mais robusto para a partilha de elementos individuais

de informação, como seja no caso da alimentação de *data-warehouses* [6].

## A. TERMINOLOGIA

Naturalmente, o processo de padronização implica a definição de uma terminologia clínica específica capaz de criar uma plataforma comum para os profissionais — quer da área da anestesiologia, quer de outras áreas — exercerem as suas funções sobre uma mesma base de comparação e comunicação, possibilitando uma exposição clara e precisa dos conceitos envolvidos. Por exemplo, no caso de uma colecistectomia, que pode ser realizada como cirurgia aberta ou por via laparoscópica, a utilização de uma terminologia padronizada para descrever cada uma das abordagens permite que os profissionais expressem explícita e concretamente os cuidados intra-operatórios diferencialmente requeridos. Assim, a aliança entre uma terminologia padronizada e os sistemas de gestão de informação de anestesia veicula, em última análise, a definição (e consequente identificação) de pacientes em risco e a agregação de dados mais completos e úteis para a análise do paciente, dos estados patológicos, dos tratamentos e dos resultados alcançados, maximizando a integração uniformizada de registos provenientes de origens clínicas e tecnológicas divergentes.

<b>Preoperative Diagnosis</b>
Cardiomyopathy (disorder)
<b>Procedure</b>
Transplantation of heart (procedure)
<b>Intraoperative Findings and Measurements</b>
Measure of urine output (observable entity)
Total fluid output (observable entity)
Blood Pressure (observable entity)
<b>Intraoperative Procedures</b>
Administration of IV fluids
Transfusion (procedure)

Figura 2. Aplicação da terminologia SNOMED CT na documentação de informação no registo anestésico do paciente.

A terminologia SNOMED *Clinical Terms* (SNOMED CT), resultante de uma colaboração entre o *College of American Pathologists* e o Serviço Nacional de Saúde do Reino Unido, é considerada pela grande maioria dos profissionais envolvidos na implementação do processo clínico electrónico como sendo a mais clinicamente relevante, de entre as terminologias clínicas, já que compreende cerca de 366000 conceitos de significado único e definições formais organizadas em hierarquias. Simultaneamente, devido à consideração de sinónimos, esta terminologia oferece uma maior flexibilidade, conferindo aos profissionais a liberdade de expressar um mesmo conceito de várias formas distintas (e, portanto, igualmente válidas). O repositório digital assim criado apresenta inúmeras vantagens relativamente aos registos em papel, em particular no que diz respeito à capacidade de pesquisa, sendo que esta terminologia — reconhecida pelo HL7 — está a ser integrada nas aplicações

de prestação de cuidados de saúde pelos líderes do mercado de *software*, de forma a assegurar a interoperabilidade de sistemas, a potenciar a partilha de informação e a melhorar a segurança dos pacientes. Actualmente, a terminologia SNO-MED CT inclui centenas de termos específicos da área de anestesiologia, proporcionando ainda acesso a conceitos mais gerais e a mais de 52000 conceitos directamente relacionados com procedimentos, muitos dos quais úteis na documentação de informação no registo anestésico, como seja o conceito de cardiomiopatia (Figura 2).

Neste sentido, a terminologia SNOMED CT veicula o acesso simplificado à totalidade de informação compreendida no processo clínico electrónico, tornando possível que múltiplos profissionais partilhem informações relevantes acerca de pacientes, consultem guias clínicas de tratamento eficazes e melhorem os resultados da respectiva prestação de cuidados de saúde, com a certeza de que as descrições que estão na base destas acções são transversalmente representadas de forma consistente [7].

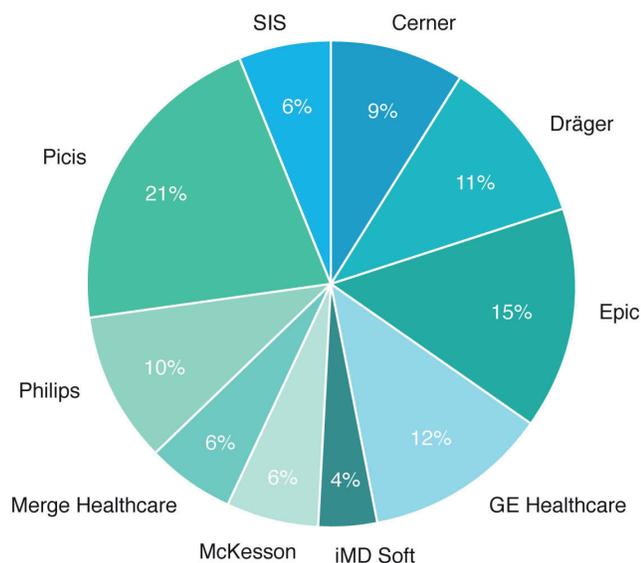
## IV. QUALIDADE

Na área específica de anestesiologia, os sistemas de gestão de informação desempenham um papel relevante na garantia de qualidade dos cuidados prestados, uma vez que, ao permitirem a recolha objectiva e rápida de um grande volume de dados, oferecem uma visão ampla sobre as possíveis lacunas existentes nos processos de prestação de cuidados de saúde, que permite, por sua vez, o delineamento ponderado e informado de planos de melhoramento. Adicionalmente, a celeridade de análise de grandes conjuntos de dados possibilita a identificação de padrões de desempenho — um processo muitas vezes económica e temporalmente dispendioso, no registo manual —, o que, através de acções personalizadas, permite fornecer aos profissionais ferramentas electrónicas para otimizar a sua prestação a diversos níveis, por exemplo, mecanismos de apoio à decisão em situações urgentes que, ao detectarem uma determinada combinação de factores, apresentam uma sugestão de actuação. Para além do apoio à prática clínica, estes sistemas representam um valioso instrumento na avaliação do desperdício farmacêutico e da qualidade, no geral, da gestão dos recursos disponíveis, assegurando ainda a continuidade dos cuidados prestados a um paciente através da transferência melhorada da informação contida nos registos clínicos [1][4].

Um dos potenciais aspectos que se reflecte de forma negativa no controlo da qualidade reside, porém, na incapacidade destes sistemas de discernir quais os dados que representam artefactos, num dado cenário clínico. Esta limitação é, por norma, ultrapassada através de pedidos de validação de valores fisiológicos ao utilizador ou da emissão de um pedido de concordância (ou não concordância) sempre que um valor anormal é detectado. Uma questão mais delicada e difícil de contornar consiste na dependência desenvolvida pelos profissionais de saúde relativamente aos sistemas de apoio à decisão, no geral, que se torna problemática aquando da ocorrência de falhas ou da solicitação dos mesmos em ambientes que não disponibilizem este tipo de sistemas [2].

## V. SISTEMAS COMERCIAIS

A decisão de compra de um sistema de gestão de informação de anestesia envolve um processo de análise e identificação das necessidades clínicas e administrativas da instituição, devendo considerar-se um conjunto de interrogações relativamente a aspectos como, por exemplo, a abrangência pretendida, a integração na dinâmica de trabalho existente e as infra-estruturas adicionalmente requeridas. Posteriormente, a selecção do sistema comercial a implementar deve passar pela emissão de uma 'solicitação de proposta' dirigida a todos os vendedores, de forma a assegurar a recepção de propostas de negócio competitivas que detalhem pormenores como os custos de implementação, ao nível da aquisição de licenças de *software* e *hardware*, os detalhes de garantia e as opções de formação, entre outros. O preço total do sistema depende do número de estações de trabalho clínicas e administrativas a instalar, sendo que o preço de cada unidade ronda os 3000 a 7000€ e 1500 a 2500€, respectivamente. Por sua vez, o *hardware* requerido apenas para o servidor do sistema pode ascender a 3 ou 5 vezes o preço de uma unidade clínica [4].



### Best in KLAS Awards 2012

1. SIS Anesthesia
2. GE Healthcare Centricity Perioperative Anesthesia
3. Dräger Medical Innovian Anesthesia
4. Epic Anesthesia Information Management System
5. Philips CompuRecord
6. Picis Anesthesia Manager
7. Cerner Millennium SurgiNet Anesthesia

Figura 3. Distribuição das quotas do mercado das empresas fornecedoras de sistemas comerciais de gestão de informação de anestesia e respectiva classificação nos *Best in KLAS Awards* (2012) [8].

De acordo com a KLAS, empresa norte-americana de investigação de tecnologia aplicada aos cuidados de saúde, as quotas do mercado dos sistemas de gestão de informação de anestesia encontravam-se, no final de 2012, distribuídas

conforme ilustrado na Figura 3. De forma contrastante, a classificação qualitativa dos sistemas comerciais nos *Best of KLAS Awards 2012* (Figura 3), baseada em *feedback* dos utilizadores, apontava numa direcção contrária, destacando, em primeiro lugar o sistema de uma das empresas com menor quota de mercado, a Surgical Information Systems (SIS), e relegando para sexto lugar a líder de mercado Picis [8].

## VI. PANORAMA NACIONAL

Embora o panorama nacional no domínio das tecnologias de informação em saúde tenha sofrido uma significativa modificação, nos últimos 10 anos, esta baseou-se, sobretudo, no pressuposto da quantidade e não da qualidade, pecando pela falta de um plano estratégico de desenvolvimento a nível nacional. Assim, entre os objectivos apontados para o período compreendido entre 2012 e 2014, consta uma sólida componente de cimentação das tecnologias de informação, nomeadamente ao nível da criação dos mecanismos necessários para a fidedignidade da informação, da definição de um denominador informático mínimo de que todas as unidades devem dispor e da garantia de que todas as unidades do sector público comuniquem entre si, permitindo o acesso à informação clínica disponível em cada uma delas. Adicionalmente, está prevista a centralização do papel do registo de saúde electrónico como meio de facilitação da integração de cuidados e de melhoria do acesso [9]. Contudo, espera-se que esta evolução se desenrole a um ritmo mais lento do que o pretendido, devido às actuais restrições económicas, à falta de financiamento público para o investimento em tecnologias de informação de saúde e às políticas de privacidade de dados vigentes no país [10].

No contexto específico dos sistemas direccionados à prática anestésica, a consulta dos relatórios anuais sobre o acesso aos cuidados de saúde referentes ao ano de 2011 indica que, em Portugal, a adopção destes sistemas é ainda pouco significativa (Figura 4), verificando-se que, nos casos em que existe efectivamente uma implementação, a preferência recai sobre o sistema da líder Picis. Actualmente, o programa Cirurgia Segura Salva Vidas, estabelecido para os cuidados seguros perioperatórios nas entidades hospitalares nacionais, inclui uma fracção destinada à garantia de segurança anestésica, pese embora a grande maioria dos passos que lhe são inerentes pressuponha verificações e processos de documentação manuais que poderiam beneficiar significativamente da integração de um sistema de gestão de informação específico [11].

## VII. CONCLUSÃO E PERSPECTIVAS FUTURAS

Embora o panorama actual aponte para um considerável atraso na adopção das tecnologias de informação por parte da generalidade dos sistemas de saúde, a nível mundial, existe uma tendência inegável para a reversão desta realidade, uma vez que o verdadeiro valor da sua utilização está a ainda a ser gradualmente descoberto. Idealmente, os sistemas de gestão de informação de anestesia serão integrados nos restantes sistemas de informação hospitalares, de forma a proporcionar o funcionamento uniforme de um mecanismo de prestação de cuidados de saúde livre de papel.

Relativamente às repercussões directas no paciente enquanto indivíduo, a adopção dos sistemas de gestão de informação em

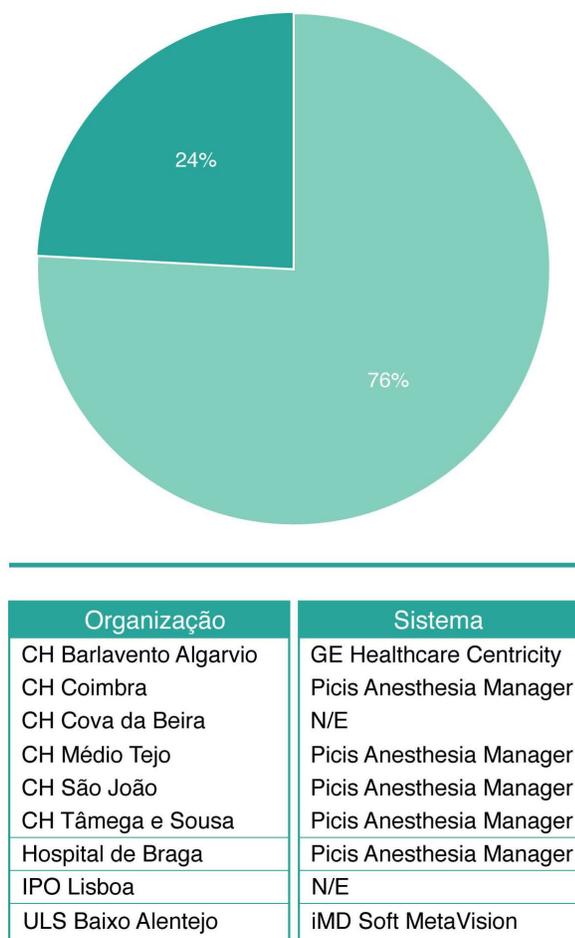


Figura 4. Adopção dos Sistemas de Gestão de Informação de Anestesia em Portugal, de acordo com o Relatório Anual Sobre o Acesso a Cuidados de Saúde 2011 de cada uma das 38 organizações (27 Centros Hospitalares E.P.E. + 11 Hospitais E.P.E.) consideradas. Na figura, as abreviaturas CH, IPO e ULS referem-se a Centro Hospitalar, Instituto Português de Oncologia e Unidade Local de Saúde, respectivamente.

anestesia conduzirá, necessariamente, à melhoria da qualidade da documentação anestésica e cirúrgica, permitindo que os profissionais de saúde exerçam a sua actividade num ambiente mais rico e disponível em informação personalizada. Por outro lado, a diminuição do tempo de documentação — que perfaz entre 10 a 15% do tempo total dedicado à anestesia — permitirá ainda que os profissionais atinjam estados de maior alerta cognitivo nas tarefas de supervisão do paciente. A análise de quaisquer incidentes intra-operatórios que possam surgir beneficiará ainda da existência de um maior volume de dados de elevada precisão e da facilidade de acesso às bases de dados de armazenamento dessa mesma informação, o que potencia não só a avaliação do efeito de variações individuais na prática anestésica, mas também a partilha de informação entre as diferentes instituições de saúde e a contribuição para o enriquecimento da investigação clínica. Adicionalmente, este cenário representará, cada vez mais, um papel fundamental no domínio médico-legal, providenciando documentação não tendenciosa capaz de suportar a demonstração da adequação (ou não) das respostas intra-operatórias dadas a situações específicas.

Ao nível da gestão hospitalar, estes sistemas funcionarão como ferramenta facilitadora da organização e sumarização diárias da actividade anestésica, encorajando a utilização consciente dos recursos farmacêuticos disponíveis — uma das maiores lacunas nos departamentos de anestesiologia, actualmente —, representando ainda uma peça fundamental no actualmente moroso processo de facturação. Assim, e considerando o crescente aumento da carga económica sobre as instituições de saúde, prevê-se que a adopção generalizada de sistemas de gestão de informação de anestesia seja uma realidade inevitável à escala global, num futuro próximo.

#### REFERÊNCIAS

- [1] J. M. Ehrenfeld. Anesthesia Information Management Systems — Clinical and Operational Impact. *Anesthesiology News*, pages 1–8, 2010.
- [2] A. Chau and J. M. Ehrenfeld. Using Real-Time Clinical Decision Support to Improve Performance on Perioperative Quality and Process Measures. *Anesthesiology Clinics*, 29(1):57–69, 2011.
- [3] J. Balust and A. Macario. Can Anesthesia Information Management Systems Improve Quality in the Surgical Suite? *AANA Journal*, 73(5):361–366, 2005.
- [4] J. M. Ehrenfeld. Anesthesia Information Management Systems — A Guide to Their Successful Installation and Use. *Anesthesiology News*, pages 1–8, 2009.
- [5] J. Muravchick. Anesthesia Information Management Systems — How to Select an AIMS for Optimal Data Sharing.
- [6] J. L. Walsh. Anesthesia Information Management Systems — Interoperability.
- [7] F. R. Elevitch. SNOMED-CT: Electronic Health Record Enhances Anesthesia Patient Safety. *AANA Journal*, 73(5):361–366, 2005.
- [8] AIMS 2012: Cooperation is Key. Technical report, KLAS, 2012.
- [9] J. Ribeiro et al. Relatório Final do Grupo Técnico para a Reforma Hospitalar. Technical report, Ministério da Saúde, 2011.
- [10] Involve to Evolve — Study of Electronic Medical Record Systems in Europe. Technical report, Nordic Healthcare Group, 2012.
- [11] Orientações da OMS para a Cirurgia Segura — Cirurgia Segura Salva Vidas. Technical report, Ministério da Saúde, 2009.