Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Centro Biomédico

Faculdade de Ciências Médicas

Roberto Leon Rabiega

Software para registro eletrônico de dados e produção de informação em anestesia

Rio de Janeiro

2022

Roberto Leon Rabiega

Software para registro eletrônico de dados e produção de informação em anestesia

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Telemedicina e Telessaúde, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Orientador: Prof. Dr. Rômulo Cristovão de Souza

Coorientadora: Prof.ª Dra. Cláudia Regina Machado

Rio de Janeiro

2022

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UERJ/REDE SIRIUS/BIBLIOTECA CB-A

R116 Rabiega, Roberto Leon.
Software para registro eletrônico de dados e produção de informação em anestesia / Roberto Leon Rabiega – 2022.
43 f.

Orientador: Prof. Dr. Rômulo Cristóvão de Souza
Coorientadora: Prof.ª Dra. Cláudia Regina Machado

Dissertação (Mestrado) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Ciências Médicas. Pós-graduação em Telemedicina e Telessaúde.

1. Registros eletrônicos de saúde. 2. Gestão da informação em saúde. 3. Informática médica. 4. Anestesia – estatística & dados numéricos. I. Souza, Rômulo Cristóvão de. II. Machado, Cláudia Regina. III. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Faculdade de Ciências Médicas. IV. Título.

CDU 651.5:61

Bibliotecária: Ana Rachel Fonseca de Oliveira
CRB7/6382

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação, desde que citada a fonte.

_____ _____

Assinatura Data

Roberto Leon Rabiega

Software para registro eletrônico de dados e produção de informação em anestesia

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Telemedicina e Telessaúde, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Aprovado em 04 de julho 2022.

Coorientadora: Prof.ª Dra. Cláudia Regina Machado
Faculdade de Ciências Médicas – UERJ

Banca Examinadora: _____
Prof. Dr. Rômulo Cristovão de Souza (Orientador)
Faculdade de Ciências Médicas – UERJ

_____
Prof.ª Dra. Alexandra Maria Monteiro Grisolia
Faculdade de Ciências Médicas – UERJ

_____
Prof. Dr. Adriano Alves Pereira
Universidade Federal de Uberlândia

Rio de Janeiro
2022

RESUMO

RABIEGA, Roberto Leon. *Software para registro eletrônico de dados e produção de informação em anestesia.* 2022. 43 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Telemedicina e Telessaúde) – Faculdade de Ciências Médicas, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2022.

A ficha de anestesia em papel mantém registros simples do procedimento cirúrgico e do manejo do paciente no período perioperatório. Assim apresenta limitações como problemas de conteúdo relacionados à legibilidade e completude do registro, problemas de disponibilidade e transporte da informação, viés de informação produzido pelo anestesiologista, fidelidade de informação dos parâmetros, excesso de informações em pequeno espaço confundindo leitores e gestores, além disso, gera problemas de cobrança, excessivo trabalho de aquisição e análise de grande volume de dados devido à necessária transposição de dados, dificultando trabalhos de auditoria e de pesquisa, quando se trata de grande volume de registros. Este processo ainda é o mais usado no Brasil, no entanto é uma ferramenta que impõe estas limitações na extração dos dados e produção de informações para pesquisa e análise. Foi desenvolvido um aplicativo *web* para o registro e armazenamento de dados em anestesia, com interface para entrada e registro dos dados, para posterior uso por uma plataforma de produção de informações analíticas.

Palavras-chave: anestesia; registros eletrônicos em saúde; aplicações da informática médica; gestão da qualidade em saúde.

.

ABSTRACT

RABIEGA, Roberto Leon. *Data acquisition software for information production in anesthesia.* 2022. 43f. Dissertação (Mestrado Profissional em Telemedicina e Telessaúde) – Faculdade de Ciências Médicas, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2022.

The paper anesthesia record keeps simple data of the surgical procedure and the medical care of the patient in the perioperative period. This tool presents limitations related to the legibility and completeness of the record, difficulties on availability and transport of data, information bias produced by the anesthesiologist causing a lack of fidelity of the recorded parameters. It is an excess of information in a small space of paper that confuses readers and managers. All these features generates problems of collection, excessive work to acquire and analyze a large volume of data due to the necessary transposition and interpretation of data, making the work of auditing and research difficult when dealing with a large volume of records. This process is still the most used in Brazil, leading to major limitations in data extraction and production of information for research and analysis. A web based system was developed for recording and storing data in anesthesia, with an interface for data entry and recording, for later use in a platform for the production of analytical information.

Keywords: anesthesia; electronic health records. quality management; medical informatics applications.

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO.....	6
1	**REVISÃO DA LITERATURA**.....	10
1.1	**Registros em Anestesia**	10
1.2	**Qualidade e Segurança em Anestesia**.....	16
2	**PROPOSIÇÃO**.....	23
3	**MATERIAL E MÉTODOS**.....	24
4	**RESULTADOS**	29
5	**DISCUSSÃO**.....	35
	CONCLUSÃO	38
	REFERÊNCIAS.....	40

INTRODUÇÃO

A crescente demanda por assistência médica, custos crescentes, recursos limitados e evidências de variações na prática clínica aumentaram o interesse em medir e melhorar a qualidade da assistência médica em muitos países no mundo (CAMPBELL; ROLAND; BUETOW, 2000).

Segundo dados da The Lancet Commission on Global Surgery, de 2015, cerca de trezentos e treze milhões de procedimentos cirúrgicos são realizados no mundo a cada ano, e pelo menos quatro milhões e duzentas mil pessoas em todo o mundo morrem até trinta dias após cirurgia a cada ano. Apesar do aumento da expectativa de melhores resultados e avanços em termos de segurança dos pacientes, estudos mostram que o número de complicações nestes procedimentos permanece alto, mesmo em países desenvolvidos, com taxas estimadas na ordem de vinte por cento em relação a eventos adversos (NEPOGODIEV, 2019).

A Organização Mundial de Saúde (OMS) estima que os eventos adversos em cirurgias sejam os mais comuns, com 27%. Pouco se sabe sobre a qualidade da cirurgia globalmente porque relatórios robustos de pós-operatório, com taxas de mortalidade estão disponíveis apenas para 29 países. A taxa de mortalidade no pós-operatório é uma medida do sucesso de sistemas de atendimento cirúrgico e a melhoria dessa métrica é uma prioridade global (NEPOGODIEV, 2019).

O documento Cirurgias Seguras Salvam Vidas, de 2009, da Organização Mundial de Saúde (OMS), dirige a atenção para os fundamentos e práticas da segurança cirúrgica, que são, inquestionavelmente, componentes essenciais da assistência à saúde. A OMS diz que “cirurgia é um componente essencial dos cuidados de saúde que na maioria das vezes pode prevenir incapacidades e reduzir o risco de mortes associado a doenças” . Teremos no futuro mais complexidade e mais cirurgias, devido ao envelhecimento da população, e um maior acesso aos serviços de saúde. O desenvolvimento de uma cirurgia e anestesia segura é uma necessidade (WHO, 2009).

No Brasil, o Ministério da Saúde instituiu o Programa Nacional de Segurança do Paciente (PNSP), com o objetivo geral de contribuir para a qualificação do cuidado em saúde, em todos os estabelecimentos de Saúde do território nacional, públicos ou privados. Dentre os protocolos adotados, está o de cirurgia segura (BRASIL, 2014). A cirurgia segura é um conceito que envolve a aplicação de protocolos e ações que visam a diminuição dos riscos aos pacientes, para redução de eventos adversos, dentre as medidas adotadas temos: identificação

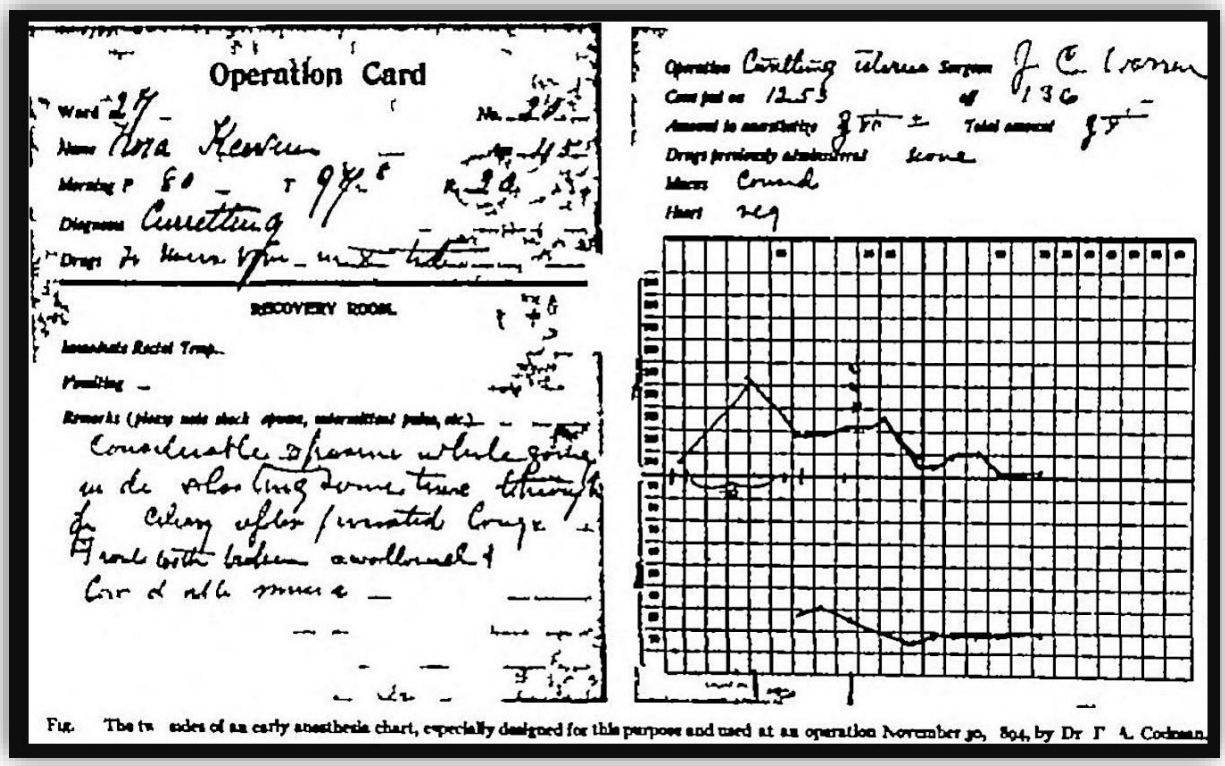
do paciente e equipe cirúrgica; localização do local a ser operado e lateralização; checagem dos materiais e recursos necessários para a realização do procedimento.

A anestesiologia, como especialidade médica, interage em todos os momentos e procedimentos relacionados ao ato cirúrgico, desde a avaliação do pré-operatório, com a estratificação de risco coordenado com os protocolos da instituição. Prossegue durante a cirurgia através da aplicação da melhor técnica disponível para os casos, e termina com a recuperação pós-anestésica e controle da dor pós-operatória.

O resultado dos procedimentos cirúrgicos sofre influência das técnicas anestésicas e analgésicas utilizadas. A anestesia visa além de proporcionar condições adequadas para a cirurgia, também evitar complicações e diminuir a morbimortalidade pós-operatória (BONNET; MARRET, 2005).

A aquisição de dados e documentação de observações e intervenções na prática anestésica tem passado por grandes mudanças desde o início dos primeiros registros em papel (figura 1), em 1890. E nas últimas décadas ocorreu um grande aumento de volume de dados complexos, devido à monitorização moderna. A necessidade de registrar todos estes eventos de forma precisa, mudanças na legislação e iniciativas de melhoria de qualidade relacionadas à documentação clínica promoveu a transição para registros digitais (LEONARDSEN, 2021).

Figura 1– Registro antigo de anestesia



Fonte: KADRY, 2012.

O objetivo principal desta documentação é capturar informações precisas e abrangentes de forma a ter um registro fiel de tudo o que aconteceu, tornando todo o processo recuperável e acessível, permitindo a reprodução lógica e completa de todos os acontecimentos. Esta documentação de anestesia faz parte do prontuário do paciente, sendo dispensado os mesmos cuidados e precauções.

O registro formal de cuidados de anestesia também é usado na cobrança de contas hospitalares e pedidos de reembolso de despesas pelos pacientes, além disso, atende a procedimentos internos institucionais, fornecendo dados para processos de avaliação de melhoria de qualidade, de auditoria interna, de formação de protocolos de serviço, revisão por organizações externas de auditoria e até por procedimentos de acreditação hospitalar.

Este conjunto de documentos anestésicos que capturam todos os momentos dos pacientes durante uma internação cirúrgica, é anexado e arquivado junto ao prontuário. Um sistema de gerenciamento de informações torna-se necessário de modo a facilitar revisões de casos, pesquisas em andamento, e levantamento de dados relacionados à produção e qualidade dos serviços prestados (EDSALL, 1991).

Alternativas para esta ficha de anestesia surgiram a partir da década de 80, inicialmente com registros eletrônicos produzidos localmente, mas que eram impressos para posterior armazenamento (ROZENTAL; WHITE, 2019). Em 1989 houve a primeira demonstração de um sistema computadorizado de gerenciamento das informações em anestesia, denominado de Anesthesia Information Management Systems (AIMS), que é uma espécie de sistema de prontuário eletrônico do paciente (PEP), especializado em registrar e armazenar informações em anestesia (EDSALL, 1991).

Esta tecnologia permaneceu com pouco uso nos Estados Unidos até o início de 2009, quando pesquisas demonstraram que usando um AIMS os serviços de anestesia conseguiam ganho de produtividade, aumento de segurança, e diminuição de custos. Como resultado deste impulso ao seu uso, vindo de pesquisas, de estímulos financeiros por meio de leis, e financiamentos de órgãos de controle e de operadoras de saúde, houve expansão do AIMS, primeiramente em hospitais de referência em qualidade e produção científica, geralmente hospitais de maior porte e vinculados a universidades. Estima-se a presença de um AIMS em 84% dos hospitais americanos desta categoria em 2020 (ROZENTAL; WHITE, 2019).

Com a substituição da ficha anestésica pelo AIMS, ocorre um ganho de legibilidade e precisão nos documentos. O AIMS também produz apoio clínico, com avisos relacionados aos cuidados do paciente, como lembretes, que aparecem na tela dos monitores e computadores presentes na sala operatória, e sobre horário de medicamentos como

antibióticos. O AIMS é um software que se integra aos monitores de anestesia presentes em sala e fora da sala de cirurgia, se conecta com os servidores hospitalares locais e distantes, alimentando os servidores com informações que serão usadas em diferentes níveis, no PEP local, nos bancos de dados dos hospitais e nos softwares de gerenciamento de banco de dados (ANDERSON; MERRY, 2015).

Atualmente temos varias aplicações do AIMS em iniciativas relacionadas à avaliação de segurança e qualidade. Durante o perioperatório o AIMS pode atuar diretamente na prevenção de erros de conduta, como por exemplo na forma de lembretes de horários de administração de drogas, alertas sobre a presença de alergias já reconhecidas, ou sobre riscos na associação de drogas. Além disso, no intraoperatório pode haver acesso a protocolos de manuseio de crises, que seriam dispostos em tela. A possibilidade de recriar uma anestesia a partir dos registros também é importante para avaliação e reconhecimento de erros de conduta, possibilitando a reavaliação por pares (TANOUBI, 2017).

O AIMS aumentou a nossa capacidade de acessar, transmitir, e armazenar prontamente dados digitais de cada de anestesia, criando um meio poderoso de criação de conhecimento (DUTTON, 2015).

No Brasil, no setor de saúde, estamos iniciando o processo de gestão baseada em dados, principalmente em centros cirúrgicos. Apesar de toda tecnologia presente nesses ambientes cirúrgicos, esta se restringe aos monitores e aparelhos de anestesia e aparelhos auxiliares cirúrgicos, pois a aquisição de dados para gestão de processos de segurança e qualidade necessita de muito aprimoramento.

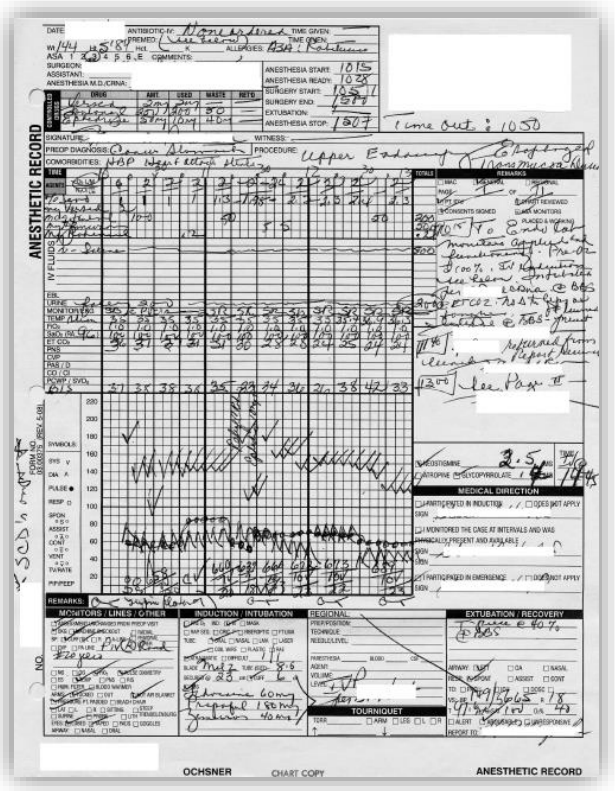
Em função do exposto acima, o objetivo do presente trabalho foi o desenvolvimento de um software visando a auxiliar no registro de dados coletados por anestesiologistas durante uma cirurgia, favorecendo, assim, a produção de informações e análises sobre eventos nos períodos pré e pós-operatório.

1 **REVISÃO DA LITERATURA**

1.1 **Registros em Anestesia**

Na década de 1890 foi criado o primeiro documento médico em anestesia (conhecido no Brasil como ficha de anestesia), inicialmente registrava apenas algumas medidas de sinais vitais, como pulso, temperatura e frequência respiratória. Novas tecnologias de monitorização que surgiram foram incorporadas posteriormente, como oximetria de pulso, eletrocardiografia, capnografia, monitorização cerebral, espirometria e gases anestésicos. Também são registrados na ficha os horários de medicações administradas, início e término do procedimento e eventos que acontecem durante a anestesia, os períodos pré-operatório e pós-operatório também passaram a ser registrados, e assim temos atualmente um conjunto de documentos que registram todo o período perioperatório. Apesar desta grande quantidade de adaptações necessárias para acomodar estes novos parâmetros, na sua estrutura a ficha anestésica permanece a mesma até hoje (figura 2) (ROZENTAL; WHITE, 2019).

Figura 2 – Ficha de anestesia atualmente



Fonte: DOUGLAS, 2011.

Os documentos de anestesia formam um conjunto de registros que fornecem de forma detalhada e completa todos os cuidados com a anestesia do paciente durante as várias fases, começando com a avaliação pré-anestésica, depois obtendo o consentimento informado, a seguir o ato anestésico-cirúrgico e finalizando com os cuidados pós-anestésicos, assim é o ato anestésico, da forma como é denominado pelo Conselho Federal de Medicina (CFM, 2006).

O Conselho Federal de Medicina (CFM) determina uma documentação para o ato anéstesico, na resolução 1802 de 2006. Neste documento é proposta uma documentação mínima, que deve ser realizada em todos os atos anestésicos. Apesar de existir diferentes formatos em papel, com diferentes apresentações visuais, as fichas de anestesia contêm na sua essência, no mínimo, o mesmo conjunto de informações recomendado pelo CFM (CFM, 2006), fazendo parte do prontuário médico, e também pode ser realizada pelo modo eletrônico, de acordo com a resolução 1821 de 2007 (CFM, 2007).

Na documentação de anestesia, as fichas costumam ser divididas em ficha de pré-anestésico, de anestesia, de recuperação anestésica e de intercorrências ou de informações de qualidade, de forma a organizar esta série de informações recolhidas dos pacientes, que normalmente acontecem em momentos diferentes, e também para agilizar a produção de conhecimento. (REICH, 2011).

Em cada parte desta documentação, podemos destacar os seguintes elementos principais (CFM, 2017):

a) Na Ficha de avaliação pré-anestésica: a identificação dos participantes no procedimento, do paciente e dos médicos. A codificação do procedimento e o diagnóstico principal. A obtenção do consentimento informado. A anotação dos exames realizados no pré-operatório e dos pareceres, se presentes. Na avaliação médica pré-operatória são registradas as condições presentes no exame físico e a avaliação das vias aéreas. Alergias e outras restrições. Recomendações de materiais ou de unidades de cuidados especiais (CTI). Medicação pré-anestésica ou outro cuidado, se necessário, também é prescrito nesta ficha. (CFM, 2017);
b) Na ficha de anestesia são anotados todos os procedimentos que acontecem durante o ato anestésico-cirúrgico, sendo um documento complexo a depender do procedimento realizado e dos recursos empregados durante a cirurgia. De um modo geral identificamos como componentes principais: os horários de início e término do procedimento cirúrgico e anestésico. As técnicas de anestesia empregadas. Os recursos de monitoração usados. Os registros dos

> sinais vitais e dados dos monitores anotados a intervalos não superiores a dez minutos, idealmente a cada 5 minutos. As soluções e fármacos administrados e o momento em que são administrados, com via e dose administrada. Eventuais intercorrências e eventos adversos durante a cirurgia também são anotados neste documento. (CFM, 2017).

Aldrete e Kroulik desenvolveram uma escala em 1970, atualizada em 1995, de avaliação de estado físico pós-anestésico, é utilizada na avaliação da atividade muscular, oximetria, pressão arterial, estado mental, respiração e retorno de funções fisiológicas e tolerância a dor no pós-operatório imediato (ALDRETE; KROULIK, 1995).

Após o termino do procedimento, usualmente o paciente é encaminhado para um ambiente conexo e ainda dentro do centro cirúrgico, a sala de recuperação pós-anestésica (SRPA), neste ambiente a parte restante da documentação é registrada (ficha de RPA e de intercorrências). A ficha de recuperação pós-anestésica assinala a condição clínica de saída do paciente da sala operatória, nesta fase comumente são aplicados escores de dor e são medidos os sinais vitais dos pacientes, um registro de recuperação anestésica, o escore de Aldrete e Kroulik, também é realizado na chegada do paciente à RPA (ALDRETE; KROULIK, 1970). Neste ambiente, o paciente permanece monitorizado e as anotações devem ser no intervalo máximo de 15 minutos. Na alta do paciente da RPA uma nova avaliação do escore de Aldrete e Kroulik é anotada (CFM, 2017).

O ambiente cirúrgico é de grande risco, sujeito a altas taxas de erros, assim como as unidades de terapia intensiva e setores de atendimento de emergência. A alternativa para evitar estes erros é por meio da criação de sistemas que dificultam as atitudes erradas, ao mesmo tempo facilitando as atitudes corretas. O mecanismo básico para o planejamento desta estratégia é pelo do conhecimento destes erros, o que pode ser alcançado melhorando os sistemas de aquisição de dados (DONALDSON et al, 2000).

A anestesiologia como especialidade médica tem usado cada vez mais recursos de Tecnologia da Informação (TI) para obtenção de dados perioperatórios. Os sistemas integrados de TI chamados de *Anesthesia Information Management Systems* (AIMS) ou Registros Eletrônicos em anestesia (REA) são sistemas de aquisição de dados integrados aos Sistemas de Informação Hospitalar (*Hospital Information Systems-HIS*), que gerenciam desde o pré-operatório, passando pela confecção automática de registro intraoperatório (ficha eletrônica de anestesia) e chega até o pós-operatório (SIMPAO, 2018). O desenvolvimento de

Sistemas de Informação Hospitalar (*HIS-Hospital Infomation Systems*) resultou em economia de recursos e melhora do gerenciamento de informações (SULTAN, 2013).

A implementação de um AIMS é complexa, e depende da participação de uma equipe técnica do provedor do software, trabalhando juntamente com uma equipe multidisciplinar da instituição. A mudança de cultura da informação, e dos processos de trabalho, é grande e necessita de tempo até te-se um produto funcionando perfeitamente e substituindo toda a documentação que era originalmente produzida em papel. O principal fator de pouca adesão a esta tecnologia ainda é o custo (MURAVCHICK et al, 2008).

O custo inicial de um AIMS por sala é de quatro a dez mil dólares, soma-se a isso os custos com toda uma estrutura que tem que ser construída ou adaptada para o seu perfeito funcionamento. Além disso, customizações são necessárias, de modo que mesmo um software pronto necessita de várias alterações para se adequar às particularidades de um serviço (BRUTHANS, 2019).

Entre os motivos de incentivo ao uso de um AIMS, temos: melhora da documentação e do cuidado do paciente, conveniência para a produção de documentação pelos profissionais, maior eficiência de gestão de centro cirúrgico, aumento do volume cirúrgico, controle de custos de anestesia e cirurgias, modernização e atualização de modelo de gestão (BRUTHANS, 2020).

A grande resistência inicial, nos hospitais americanos, em relação aos AIMS se atribui ao entendimento que os dados assim expostos tornariam os anestesistas mais propensos a processos legais, mas com o tempo verificou-se que este temor não se concretizou. Ocorrendo em longo prazo um efeito inverso, com melhora de indicadores de segurança, diminuição da possibilidade de erros médicos e menos processos por má conduta. Paralelamente, as grandes organizações de saúde reconheceram que os REA, na verdade, são fundamentais para aumentar a segurança dos procedimentos e reduzir os erros médicos. (STONEMETZ; RUSKIN, 2008).

Nos Estados Unidos, o incentivo financeiro para o uso de AIMS foi fundamental para a disseminação do seu uso na década de 2010 a 2020, com estimulo ao hospital e aos funcionários, por meio de pagamento diferenciado e financiamento, além de ganho por produtividade e relatórios. (BRUTHANS, 2019).

Em 2008, apenas 10% dos hospitais americanos adotavam HIS, para melhorar a capacidade de troca de informações, de modo a melhorar a eficiência e coordenação de iniciativas de segurança e qualidade, sendo necessário adotar registros eletrônicos. Assim, foi criada a lei HITECH (Lei de Tecnologia da Informação em Saúde para Saúde Econômica e

Clínica) de forma a promover a expansão do uso de tecnologias da informação em saúde (TIS). O incentivo da lei se dá por meios financeiros, remunerações diferenciadas e financiamentos de equipamentos para quem adotasse TIS de forma significativa. De forma reciproca é cobrada a adoção de medidas de qualidade dos hospitais, por meio de aquisição e de análise de dados (STONEMETZ; RUSKIN, 2008).

A Lei HITECH, que faz parte de um pacote de estímulo econômico introduzido no inicio dos anos 2000, estabelece que até o início de 2011, os prestadores de serviços de saúde receberão incentivos monetários por serem capazes de demonstrar o uso significativo de registros eletrônicos de saúde (EHR) conduta (STONEMETZ; RUSKIN, 2008).

Esta lei propiciou um grande crescimento na adoção de AIMS, assim, ao final da década de 2010, aproximadamente 97% dos hospitais americanos já tinham um HIS, e os serviços de anestesiologia de hospitais universitários chegaram a 85% de uso de REA/AIMS (STONEMETZ; RUSKIN, 2008).

Em 2016 se iniciou um novo estágio de desenvolvimento com programa chamado *The Advancing Care Information Program*, que tinha o propósito de aumentar a interoperabilidade dos sistemas e oferecer novos recursos, como suporte a decisão clinica, e com maior engajamento e interação dos pacientes no sistema (STONEMETZ; RUSKIN, 2008).

Na Europa temos poucos estudos mostrando o grau de disseminação e uso do AIMS, um estudo de 2010 afirma que 15% de hospitais vinculados às universidades usavam AIMS (BRUTHANS, 2020). Considerando o grau de disseminação/aumento que aconteceu nos hospitais americanos, saindo de 44% em 2008 para 84% em 2020, pode-se extrapolar que hoje é possível que tenha-se aproximadamente 50% dos hospitais europeus usando um AIMS.

Na Europa o modo de uso do AIMS também tem diferenças quanto à integração com outros sistemas de informação, assim nos hospitais americanos é comum a integração do AIMS com outros sistemas hospitalares de informação, mas na Europa os sistemas como o AIMS são independentes, normalmente de uso restrito ao centros cirúrgico, e muitas vezes sendo usados somente pelos anestesiologistas, sem integração com outras bases de dados (BRUTHANS, 2020).

O diferencial no uso de informatização na Europa em relação aos Estados Unidos pode ser pela necessidade de contenção de custos, maior em hospitais e sistemas de saúde americanos devido ao maior gasto com saúde, comparado à Europa (BRUTHANS, 2020).

Os motivos comumente alegados pelos gestores de serviços para não adoção de um AIMS são: o custo de aquisição, de manutenção, falta de equipamento compatível, falta de pessoal para manuseio, outras prioridades de investimento, investir em outras fases de

informatização anterior ao AIMS, dúvidas quanto ao custo-benefício do investimento, dúvidas quanto à utilidade, desconfiança do equipamento. Além disso, há preocupação quanto ao aspecto legal da documentação, resistência ao uso de novas tecnologias, falta de incentivos financeiros ou profissionais, tanto no ramo público como no privado, causando pouca adesão ao uso voluntário do AIMS (BRUTHANS, 2020).

A desconfiança quanto à nova tecnologia e resistência quanto ao uso do sistema muda com o tempo. Verifica-se que os profissionais que usam o sistema há algum tempo mudam significativamente sua opinião quanto ao uso de REA (PYSYC, 2019).

A imposição ao uso do AIMS não foi vista em lugar nenhum no mundo até hoje, e acreditamos que o uso incentivado seja a melhor opção, como foi feito nos hospitais americanos com o HITECH (BRUTHANS, 2020).

Em Stonemetz e Ruskin (2008), temos a recomendação de que a entrada de dados em sistemas informatizados seja feita de forma estruturada e organizada, de tal forma que as informações fiquem estruturadas. Deve-se limitar ao máximo a entrada na forma de texto livre.

Observa-se que mesmo organizando a entrada e aquisição de dados, fazendo questionários dinâmicos utilizando arvore de decisão, não se consegue eliminar totalmente a entrada de informação não estruturada, pois os pacientes apresentam muitas variações, e aproximadamente 25% dos pacientes apresentam condições não contempladas num questionário estruturado, necessitando assim de texto específico (texto livre).

Nas novas instalações de AIMS, o módulo de avaliação pré-operatória deve, preferencialmente, ser instalado antes, e é por onde se recomenda iniciar o processo de informatização de um serviço de anestesia, levando em conta o custo-benefício e também a mudança necessária em processos de serviço (STONEMETZ; RUSKIN, 2008).

O uso de questionário padronizado e automatizado na visita pré-anestésica é reconhecidamente melhor para a aquisição de informações, inclusive diminuindo a necessidade futura de exames complementares e visitas a especialistas, este recurso também é visto como um fator que minimiza a “fadiga de questionário”, que ocorre devido a repetição de perguntas durante a entrevista préoperatória (STONEMETZ; RUSKIN, 2008).

Os REA são fundamentais para coletar dados e construir informação. O conhecimento gerado é apresentado geralmente por meio de gráficos de desempenho e tabelas, com indicadores de resultado e desempenho. Este ciclo gera informação para a população, assim como para os profissionais de saúde.

A disseminação das TIC nos estabelecimentos de saúde no Brasil é crescente, em 2015, 85% possuíam acesso à Internet. Os Registros Eletrônicos em Saúde e HIS avançam mais rapidamente por suas funcionalidades administrativas, em comparação aos dados de uso clínico e da história clinica (53%), de exames laboratoriais e diagnósticos (50%), e problemas ou condições de saúde dos pacientes (50%). Não há pesquisa nacional sobre dados ou sobre o grau de uso de registros eletrônicos em anestesia (BARBOSA; SENNE, 2016).

No Brasil, um estudo pioneiro de Zamper (2010), na Universidade de São Paulo, desenvolveu um software de captura de sinais dos monitores de anestesia e registro em ficha anestésica, com armazenamento dos sinais, não há registro posterior de desenvolvimento deste software.

Em Silva (2019), foi desenvolvido um software de ficha de anestesia digital para registro de dados, o AxReg, usando como base um tablet (Ipad), apresenta também um sistema de informações em anestesia (AIMS) vinculado ao software, sendo no momento o único software de desenvolvimento nacional.

No estudo de Queiroz (2019), foi utilizado um software de registro automatizado da ficha anestésica no intraoperatório. Neste estudo foi utilizado o software Cerner Millennium juntamente com a captura direta dos monitores de anestesia pelo software SAAnesthesia, este registro se incorporou aos RES já existentes na instituição (Hospital Einstein), foi um projeto coordenado pelo Hospital Einstein, em São Paulo, na avaliação de um novo procedimento de cirurgia robótica urológica.

Sousa (2021) apresenta um software de avaliação pré-anestésica pediátrica, trata-se de um sistema baseado na WEB com banco de dados em nuvem, desenvolvido pelo programa de Anestesiologia da Universidade Federal do Ceará. O *System Usability Scale* (SUS) foi usado para verificar a usabilidade do software.

1.2 **Qualidade e Segurança em Anestesia**

A qualidade em serviços de saúde é definida pelo Institute of Medicine (IOM) como “o grau em que os serviços de assistência médica para indivíduos e populações aumentam a probabilidade de atingir os resultados desejados para a saúde e o quanto são consistentes com os conhecimentos profissionais atuais” (IOM, 1990). Complementando esta definição, para serviços de anestesia e cirurgia, a percepção de qualidade está diretamente relacionada aos resultados alcançados (VAKHARIA; RINEHART, 2014).

Donabedian (1966) define qualidade em saúde a partir da avaliação de seus três componentes, estrutura, processo e resultado. Existe entre seus componentes uma relação de modo que a estrutura existe para executar e apoiar os processos que conduzem aos resultados.

Outra abordagem de avaliação de qualidade em saúde é por meio do estudo dos seus pilares: eficácia, efetividade, eficiência, otimização, aceitabilidade, legitimidade e equidade (DONABEDIAN, 1990).

Qualidade e segurança são termos relacionados, mas não idênticos. A segurança refere-se à ausência de danos e concentra-se em evitar eventos adversos. Se a lesão do paciente for evitada, o processo é seguro. Em contraste, a qualidade refere-se ao desempenho ideal de uma tarefa, que pode se referir ao resultado, eficiência, custo, satisfação ou alguma outra métrica de desempenho, além de evitar lesões (MALHOTRA, 2022).

A história moderna da segurança do paciente começa no fim dos anos 1970 com as atividades da Sociedade Americana de Anestesiologia (ASA), que foi a primeira especialidade médica a fomentar a segurança do paciente. Nesta época os pagamentos de seguro responsabilidade apresentavam custos crescentes para a especialidade, e representavam cerca de 3% dos médicos acionados na justiça. Era necessário compreender as causas de processos e as queixas dos pacientes (RUSKIN; STIEGLER; ROSENBAUM, 2016).

A anestesiologia tem uma longa história de liderança em qualidade e segurança e foi a primeira especialidade a criar uma instituição para criar normas no sentido de aumentar a segurança. Assim a criação do Comitê ASA de Segurança do Paciente e Gestão de Riscos em 1983 representou a primeira vez que uma sociedade médica profissional abordou o paciente de forma independente tendo a segurança nos procedimentos como foco específico, com o objetivo de determinar a causa de eventos adversos e acidentes anestésicos. Dessa forma, em 1985, anestesiologistas americanos formaram a Fundação para a Segurança do Paciente de Anestesia, *The Anesthesia Patient Safety Foundation* (APSF) (COOPER, 1986).

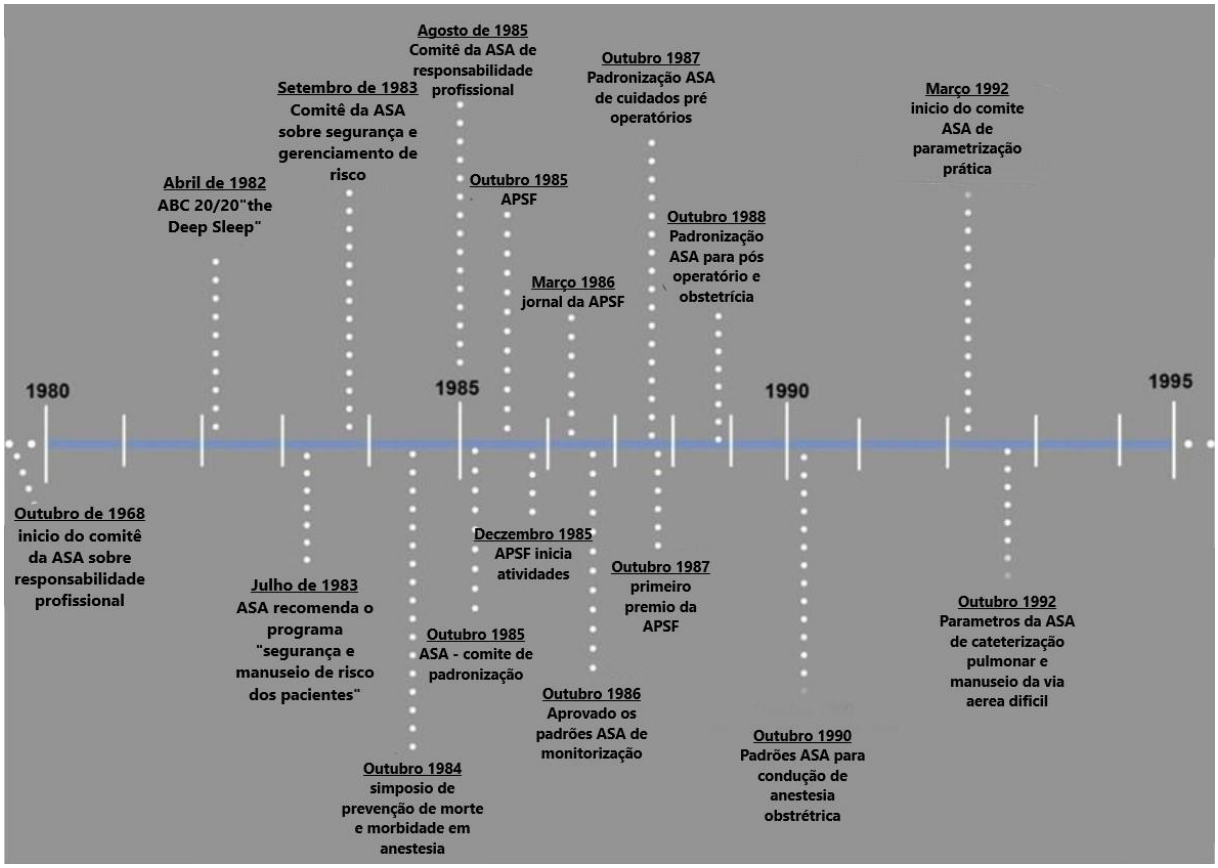
Na década de 80 a ASA iniciou o *ASA Closed Claims Project*, que consistia na análise de casos de erros médicos que chegavam na justiça. Durante este período e nos anos 90 diversas iniciativas relacionadas à segurança e qualidade na especialidade foram criadas (figura 3) (RUSKIN; STIEGLER; ROSENBAUM, 2016).

A APSF publicou em 1992 o documento *International Standards for a Safe Practice of Anaesthesia*, com recomendações e padrões para a prática segura da anestesia, sendo a primeira publicação do gênero.

As realizações do campo da anestesiologia foram elogiadas no relatório do Instituto de Medicina de 1999 intitulado "*To Err Is Human*", que afirmava que "poucas sociedades ou grupos profissionais demonstraram um compromisso visível com a redução de erros nos cuidados de saúde e a melhoria da segurança do paciente. A exceção mais citada é o trabalho que tem sido feito por anestesiologistas para melhorar a segurança e os resultados para os pacientes." (LEE, 2018).

A publicação do relatório do IOM *To Err is Human* em 2000 serviu de catalisador para um crescente interesse em melhorar a segurança dos cuidados de saúde. Principalmente em retornar mais valor para os pacientes. (HOLLNAGEL, 2015). Este valor é definido como o melhor serviço possível, com o menor custo possível, levando em conta as condições econômicas e sócias da população atendida. Este relatório reforça as perdas através de erros médicos, estimada em 17 a 29 bilhões de dólares (STONEMETZ; RUSKIN, 2008).

Figura 3 – Ações de segurança e qualidade em Anestesiologia



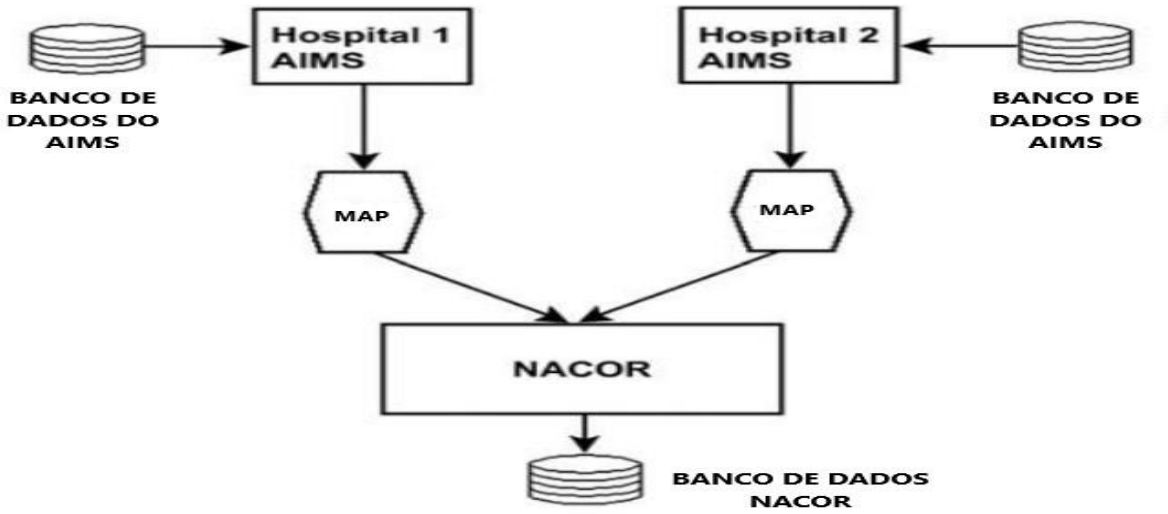
Fonte: WARNER; WARNER, 2021.

Nos anos 2000 houve continuidade das instituições e grande movimentação para desenvolver a anestesia mais segura, com queda de índices de mortalidade e eventos adversos, além do surgimento de grandes repositórios de dados em anestesia. Surgiram também organizações dedicadas a ouvir mais atentamente as reinvindicações dos pacientes, estas instituições foram cridas a partir de 2005, com o *The Patient Safety and Quality Improvement Act* (WARNER; WARNER, 2021).

Em 2008 foi criado o *Anesthesia Quality Institute* (AQI), pela ASA, para facilitar o gerenciamento de qualidade a partir de recursos educacionais e registro e análise de dados de qualidade. Assim o AQI criou em 2008 o *National Anesthesia Clinical Outcomes Registry* (NACOR), um banco de dados que mantêm registros de anestesia de hospitais. Com milhões de casos, os dados da AQI/NACOR são fonte de informações e raciocínio baseado em evidências (figura 4) (WARNER; WARNER, 2021).

A partir da base de dados do NACOR, foi criado em 2011 o *The Anesthesia Incident Reporting System* (AIRS), um sistema de registro de eventos críticos, que podem ser reportados de forma anônima (WARNER; WARNER, 2021).

Figura 4 – Funcionamento do *NACOR*



Legenda: mapeamento de dados de vários provedores para o centro nacional de pesquisa de resultados clínicos. Cada hospital pode instalar um AIMS de um fornecedor diferente, e para que o NACOR armazene os dados, existe um utilitário de mapeamento que converte os dados para um formato comum.

Fonte: DUTTON; KATZ, 2011

Em 2010 a Sociedade Européia de Anestesia editou a declaração de Helsinky, um documento sobre a segurança em anestesia. A Declaração recomenda passos práticos que todos os anestesiologistas que ainda não os estão usando podem incluir com sucesso em sua própria prática clínica. Em 2011 a Sociedade Brasileira de Anestesia (SBA) foi signatária deste documento (CANGIANI, 2021).

No Brasil, o Programa Nacional de Segurança do Paciente (PNSP) foi criado pelo Ministério da Saúde em 2013, com o objetivo de contribuir para a qualificação do cuidado em saúde, baseado na recomendação da Organização Mundial de Saúde (OMS), de 2008, o programa cirurgias seguras salvam vidas. O PNSP instituiu o checklist cirúrgico e outras medidas de segurança para o paciente cirúrgico (CANGIANI, 2021).

Em 2015 a sociedade de anestesiologia de São Paulo lançou o Sistema de Relato de Incidentes em Anestesia (SRIA), onde, através de um aplicativo, é possível relatar eventos adversos de forma anônima, este sistema é uma parceria com o AQI (CANGIANI, 2021).

Inicialmente, os grandes parâmetros de qualidade em anestesia estavam relacionados às estatísticas de serviços, demonstrando baixos índices de mortalidade e morbidade pós-operatória, estando mais relacionados com a segurança do procedimento, mas entende-se este viés de interpretação visto que, no início, a mortalidade em cirurgia era bem maior do que atualmente (MYLES, 2020).

Como a anestesia é uma especialidade que facilita o cuidado, mas raramente "cura", maiores desafios em estudar, e definir, a qualidade do que outras especialidades são enfrentados. Assim, frequentemente ocorre a confusão entre medidas de segurança serem rotuladas como medidas de qualidade (JENSEN, 1995).

Para avaliação da qualidade é importante estabelecer e avaliar as métricas relacionadas, de modo que quando as mudanças sejam postas em prática, seja possível reconhecê-las. Melhorar a qualidade em anestesia claramente é importante, mas ainda não há consenso sobre a melhor forma, em termos de métricas ou modelo, de modo a atingir este objetivo (VALENTINE; FALK, 2018).

A prática clínica da anestesia é frequentemente rotulada como um modelo de qualidade e segurança na medicina. O cuidado anestésico de qualidade é um objetivo fundamental para a tradição e formação de anestesiologistas, mas definir e medir a qualidade em anestesia apresenta desafios especiais, e frequentemente os eventos adversos são reconhecidos como multifatoriais. Assim, vale ressaltar que as complicações são uma função da interação de fatores do paciente e fatores do sistema e habilidades clínicas (LEE, 2018).

A anestesiologia reduziu, com sucesso, a mortalidade diretamente atribuível aos cuidados de anestesia, de duas mortes por 10.000 anestésias administradas, em 1952, para uma morte por 200.000 a 300.000 anestésias administrados, em 1982. A taxa mais recente de mortalidade por anestesia direta é consistente com a qualidade seis sigma. Embora a mortalidade cirúrgica geral em indivíduos saudáveis tenha diminuído, continuam a haver altas taxas de complicações anestésicas, como infecções hospitalares, náuseas e vômitos pós-operatórios e eventos adversos a medicamentos (LEE, 2018).

No futuro, deve-se concentrar no que os pacientes querem e merecem: melhores resultados orientados para o paciente, e satisfação com o cuidado em saúde. Ouvindo os pacientes, e participando-os de todo o processo perioperatório, pode-se atingir maior impacto e significação nos cuidados perioperatórios.

A qualidade da assistência prestada ao paciente cirúrgico depende da integração entre todos os componentes do sistema, desde os seus pilares, que são a estrutura e os processos de trabalho, a fim de alcançar os resultados esperados (livro saesp anestesia pag 169 – felix e stefani) (CANGIANI, 2021)

Usualmente a assistência em anestesia se inicia com a avaliação pré-operatória, nela se reconhece aspectos/características fundamentais do paciente que influenciam diretamente na qualidade do atendimento, principalmente quando pensamos nas maiores complicações pós-operatórias e em causas de suspensão de cirurgias, como aquelas relacionadas à avaliação de vias aéreas, necessidade de exames e de Centro de Terapia Intensiva (CTI) no pós-operatório (STONEMETZ; RUSKIN, 2008).

A consulta pré-operatória realizada por anestesista é uma avaliação formal, realizada idealmente dias ou semanas antes do ato cirúrgico. Sua função é de identificar possíveis fatores de risco para complicações ou que possam reduzir o sucesso terapêutico do procedimento (MATHIAS; MATHIAS, 2020).

O Conselho Federal de Medicina , através da resolução N° 2.174/2017, determina que a consulta pré-anestésica seja realizada antes de qualquer ato anestésico, exceto nas situações de urgência e emergência sendo indispensável conhecer, com a devida antecedência, as condições clínicas do paciente. A recomendação é fazer a consulta em consultório médico, antes da internação. Se não for possível antes da internação, que seja feita antes da admissão ao centro cirúrgico. O médico que realiza a avaliação pode ser diferente do profissional que administra a anestesia (CFM, 2017).

A observação e acompanhamento de índices de eventos adversos são fundamentais para acompanhar ações de melhoria de qualidade, em Charuluxananan (2017) temos um

exemplo de estratégia de acompanhamento. Um sistema de notificação anônimo foi implantado nos centros cirúrgicos, as informações colhidas são verificadas e os dados analisados. Neste estudo pode-se verificar a avaliação de índices de qualidade nas suas diversas dimensões, estrutura, processos e resultados, e o resultado em longo prazo de ações tomadas para mudar os índices.

Os sistemas de avaliação pré-operatória mais usados: consultório cirúrgico (a última consulta antes da internação cirúrgica é realizada no consultório do cirurgião, ainda é o modelo mais usado no Brasil), triagem por telefone, Clínica de avaliação e triagem por enfermeiros, consultório de avaliação anestésica (realizado por anestesistas), avaliação pré-anestésica por teleatendimento , autoconsulta ou consulta guiada por inteligência artificial (STONEMETZ; RUSKIN, 2008).

De acordo com a instituição americana *The Joint Comission's Core Measures*, cerca de 60% dos eventos sentinela reportados foram secundários a avaliações pré-operatórias inadequadas (STONEMETZ; RUSKIN, 2008).

Assim a avaliação pré-operatória bem realizada é fundamental para a melhora de indicadores de qualidade em anestesia.

2 **PROPOSIÇÃO**

Objetivo geral - O presente projeto teve por objetivo central o desenvolvimento de uma aplicação voltada para o registro de dados coletados por anestesistas durante uma cirurgia.

Objetivos específicos:

a) Fazer análise de requisitos para a aplicação;
b) Desenvolver a aplicação para registro dos dados
c) Criar uma camada para visualização dos dados coletados por meio da aplicação

3 MATERIAL E MÉTODOS

Inicialmente foi feito um levantamento de requisitos para definir os componentes que estariam presentes no software, os essenciais e os mais representativos, assim como os obrigatórios através de dispositivos legais, este conjunto de dados será registrado, processado e usado para posterior construção dos indicadores.

A ficha de anestesia é elaborada a partir de um conjunto de fontes, a principal sendo a resolução do Conselho Federal de Medicina (CFM) número 1802/2006. Nesta resolução são estabelecidos os requisitos obrigatórios, para as fichas de avalição pré-anestésica, para o intraoperatório e pós-operatório. De modo complementar, a resolução estabelece também a estrutura mínima de funcionamento de uma sala operatória e os recursos que devem estar disponíveis, como os monitores, aspiradores, iluminação entre outros. Esta resolução também estabelece o mínimo de condutas do anestesista em relação ao paciente, ao tornar obrigatória também a avaliação pré-anestésica e pós-anestésica (CFM, 2006).

Também utiliza-se como referência para os dados da ficha os padrões estabelecidos pela American Society of Anesthesia (ASA, 2020).

Estes requisitos são organizados na ficha anestésica como um formulário a ser preenchido manualmente. Estas fichas contêm os elementos obrigatórios, e seguem um padrão visual parecido. Foi realizado um levantamento das fichas dos principais hospitais no Rio de Janeiro.

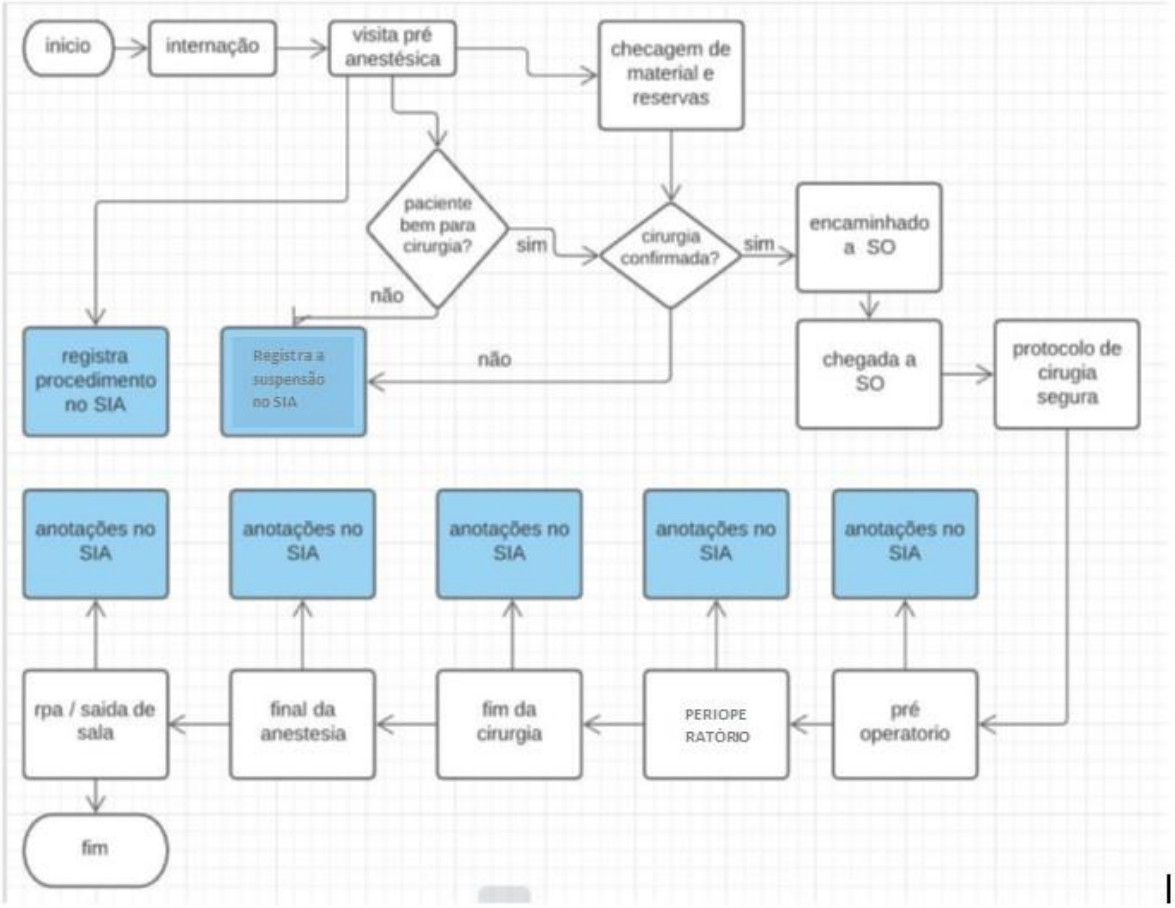
Na formulação dos requisitos de avaliação pré-operatória, além da resolução CFM 1802/2006, consideramos o Guidelines da sociedade Européia de Anestesia, avalizado e recomendado pela Sociedade Brasileira de Anestesia (DE HERT, 2018). Com base nisso, foi criado um modelo conceitual da aplicação, inicialmente chamada de Sistemas de Informação em Anestesia (SIA), representado na Figura 8.

Definido o modelo, o passo seguinte foi a transposição das fichas de anestesia estabelecidas para um formato digital. Para isso, optou-se pelo software REDCap (HARRIS, 2009). A escolha desse ambiente de desenvolvimento inicial foi devido às seguintes características da ferramenta: 1) baseada na Web; 2) ser ágil para a construção dos formulários – isso foi considerado ponto importante para a fase inicial do projeto; 3) facilidade no compartilhamento de desenvolvimento e versões de avaliação; 4) dispor de recursos para controle de acesso, inclusive com definição de papéis de usuários, permitindo simular um cenário de uso real; 5) dispor de funções para se exportarem dados, favorecendo a

testes visando ao desenvolvimento dos dashboards; 6) permitir a utilização por meio de dispositivo móvel.

Depois de criadas as fichas eletrônicas no REDCap, foram executadas algumas simulações de entrada de dados com o objetivo de validar os instrumentos quanto a: 1) aspectos ligados ao preenchimento; 2) suficiência de campos visando à fase de análise.

Figura 8 - SIA



Legenda: podemos observar os momentos do perioperatório em que são realizadas as coletas de dados. Em branco é o fluxo de ações típico de uma internação cirúrgica, em azul os momentos de uso do SIA.
Fonte: O autor, 2021.

Uma proposta que vem sendo desenvolvida desde os anos de 1980 visando oferecer recursos para fins de armazenamento de dados ficou conhecida como *Data Warehouse* (DW). Em linhas gerais, um DW é representado por uma estrutura que compreende a extração dados de suas fontes originais, passando por integração e tratamento dos mesmos para posterior armazenamento em um repositório central, servindo a ferramentas computacionais, chamadas então de *Online Analytical Processing* (OLAP), que favorecem a construção de consultas. (KIMBALL; ROSS, 2011).

Atualmente contamos com diversas opções de softwares com recursos e funcionalidades que se assemelham às características presentes em ferramentas OLAP. Estes softwares mais recentes costumam ser referidos como sendo aplicações para visualização de dados que, essencialmente, significa dizer que são instrumentos que permitem a manipulação de grandes volumes de dados, oferecendo funções para integração, tratamento, transformação de dados, além de conjuntos de objeto visuais, como gráficos, tabelas e mapas, por meio dos quais resultados de consultas são apresentados.

Concluída essa fase de avaliações iniciais, teve início o desenvolvimento da aplicação que contemplará todas as funcionalidades especificadas. Para tal, o ambiente de construção e posterior execução da ferramenta incluíram:

1) sistema gerenciador de bancos de dados – MySQL;

2) para a programação – Scriptcase, baseada na linguagem PHP;

3) hospedagem – serviço NetMake;

4) Visualização de dados – Microsoft Power BI.

Para o aplicativo foi usado uma plataforma de desenvolvimento, o ScriptCase, da empresa NetMake, que utiliza a linguagem PHP, na sua versão 9.7. Scriptcase gera códigos-fonte em PHP, JavaScript, HTML e AJAX. O código gerado pode ser publicado em qualquer servidor WEB com suporte a PHP. Os códigos gerados se ajustam a computadores desktop e dispositivos móveis (celulares). A plataforma suporta vários bancos de dados, e para o SIA o banco de dados utilizado é o MySQL. (DA ROCHA, 2019 e DIEL, 2017). O aplicativo foi registrado no INPI após sua conclusão.

Para avaliar a usabilidade do aplicativo foi escolhido o *System Usability Score* (SUS) (BROOKE, 1996). Este questionário foi desenvolvido para verificar a usabilidade de diversos produtos e serviços, consiste de um questionário de 10 questões de fácil aplicação e compreensão para o usuário (figura 9). As respostas são numéricas, e estas são somadas e geram um escore que é aplicado numa escala, que afere o nível de satisfação do usuário. O sistema é robusto e fácil, e não há direitos autorais. O questionário foi aplicado em 10

anestesiologistas que acessaram o aplicativo durante uma semana, e além do questionário foram colhidas as sugestões e impressões de uso. Entre os profissionais que testaram havia médicos residentes e profissionais de até 30 anos de carreira e gestores de serviço.

O aplicativo foi disponibilizado no seguinte endereço:

http://sia-anestesia.myscriptcase.com/scriptcase9/app/bd_sia_uerj/app_Login/

Usando o login: teste, e senha: 123456.

Figura 9 – Perguntas do SUS

Para cada resposta, a resposta será numérica segundo a tabela 1.

Perguntas do SUS	
1.	Eu acho que gostaria de usar esse sistema com frequência.
2.	Eu acho o sistema desnecessariamente complexo.
3.	Eu achei o sistema fácil de usar.
4.	Eu acho que precisaria de ajuda de um técnico para usar o sistema.
5.	Eu acho que as várias funcionalidades do sistema estão bem integradas.
6.	Eu acho que o sistema apresenta muita inconsistência.
7.	Eu imagino que as pessoas aprenderão como usar esse sistema rapidamente.
8.	Eu achei o sistema complicado de usar.
9.	Eu me senti confiante ao usar o sistema.
10.	Eu precisei aprender várias coisas novas antes de conseguir usar o sistema.

Fonte: SOUSA, 2021.

Tabela 1 – Respostas do questionário

RESPOSTA	VALOR
Discordo plenamente	1
Discordo	2
Neutro	3
Concordo	4
Concordo plenamente	5

Fonte: O autor, 2022

Tabela 2 – Pontuação global

0 a 20,5	pior imaginável
21 a 38,5	pobre
39 a 52,5	mediano
53 a 73,5	bom
74 a 85,5	excelente
86 a 100	melhor imaginável

Fonte: O autor, 2022

Para os itens 1,3,5,7 e 9 a contribuição da pontuação é a posição na escala menos 1. Para os itens 2,4,6,8 e 10 a contribuição é 5 menos a posição na escala. Somam-se os dois componentes e multiplica por 2,5 para ter o valor global da resposta. (BROOKE, 1996)

Os escores calculados vão de 0 a 100.

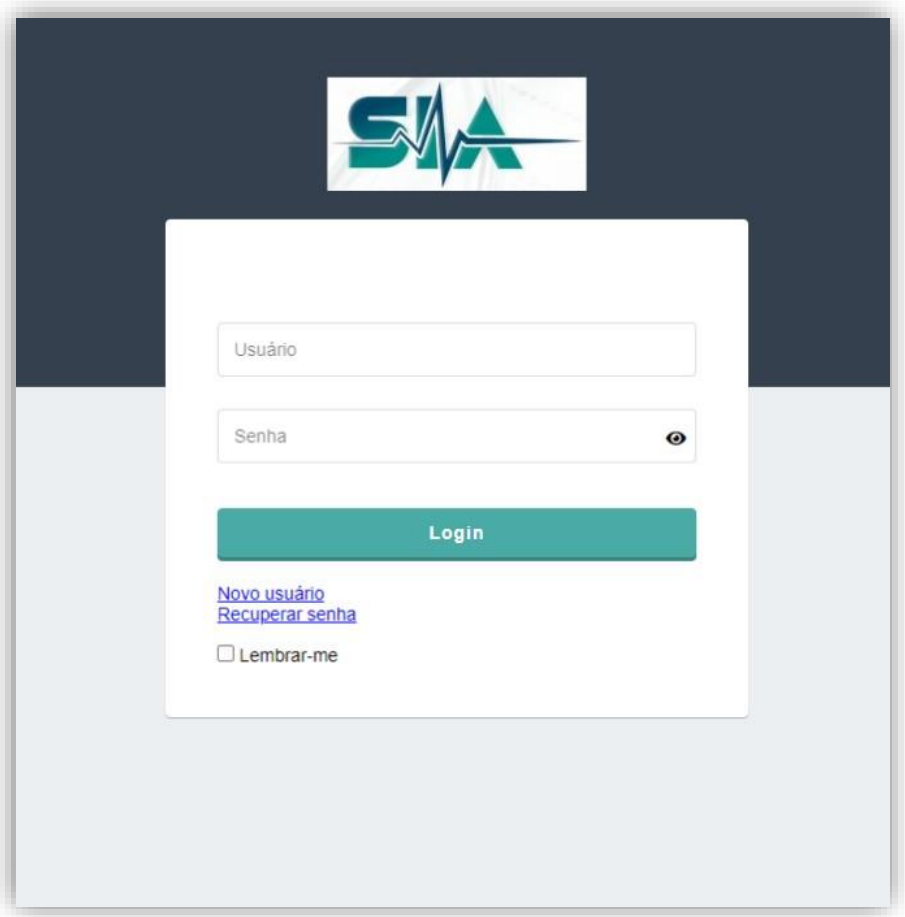
Segundo a pontuação global, podemos classificar cada avaliação na tabela 2.

4 RESULTADOS

A modelagem de entrada de dados resultou em um formulário eletrônico que se assemelha à rotina de preenchimento de uma ficha em papel. Apresentamos a seguir algumas telas com exemplos de preenchimento, extraídas do aplicativo.

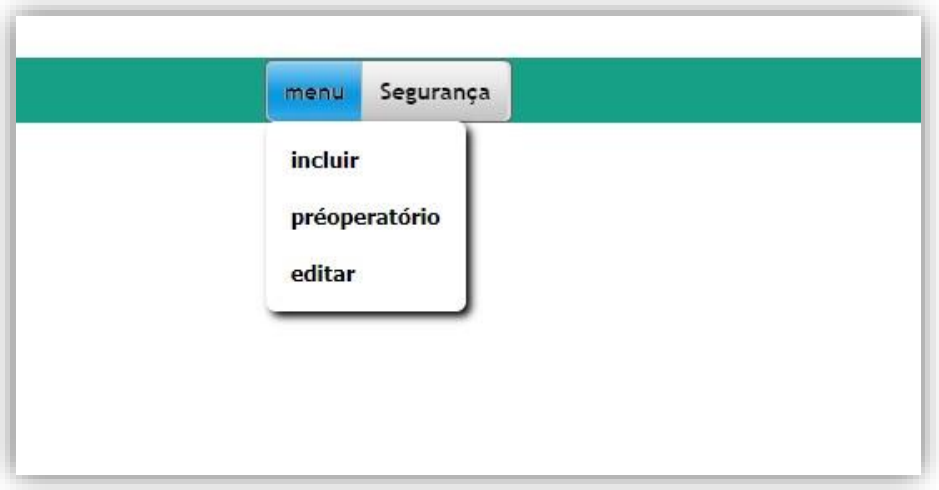
A Figura 12 apresenta a parte inicial de entrada de dados, após a tela de *login* e menu (figuras 10 e 11), com a identificação do paciente, do procedimento e do médico que conduziu a avaliação pré-anestésica. A identificação do procedimento será a chave principal de reconhecimento do registro na base dados, o que se justifica porque um paciente pode passar por diferentes procedimentos. O objetivo do SIA é considerar cada procedimento como um evento independente, com diagnósticos e condições únicas.

Figura 10 – Tela de login.



Fonte: O autor, 2022.

Figura 11 – Tela de menu



Fonte: O autor, 2022

Figura 12 – Tela de identificação

Fonte: O autor, 2022.

Em seguida o registro do procedimento continua com a sequência dos dados do paciente, historia clinica e cirúrgica, pesquisa de doenças concomitantes, revisão de sistemas (cardiológico, respiratório, urológico, gastrointestinal, neurológico, endócrino e ósteoarticular) e exames laboratoriais, e finaliza com informações sobre o intraoperatório e pós-cirúrgico. Em caso de suspensão, uma aba abre para registrar os motivos da suspensão.

O formulário apresenta opções diferentes de preenchimento a partir das respostas do avaliador, de forma dinâmica, assim à medida que vai completando as informações novos campos podem ou não ser disponibilizados.

Diferentemente da ficha em papel que todos os espaços estão presentes, na ficha digital alguns campos ficam disponíveis somente quando necessário.

Deste modo a probabilidade é que o preenchimento seja mais rápido e intuitivo. As opções mais comuns de resposta também são apresentadas, de modo que a digitação de texto livre fique restrita às condições mais raras.

Tabela 3 – Resultado de testes de usabilidade

	Avaliador- notas									
perguntas	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
1	5	2	5	5	3	4	5	5	3	4
2	1	3	1	1	1	1	2	3	2	1
3	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4
4	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1
5	5	4	3	4	4	4	5	5	4	4
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
7	5	4	5	5	3	4	4	4	4	4
8	1	2	1	1	1	2	2	2	2	2
9	5	3	5	4	4	4	5	4	3	4
10	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1
total	100	72,5	95	92,5	80	80	87,5	82,5	75	82,5

Fonte: O autor, 2022

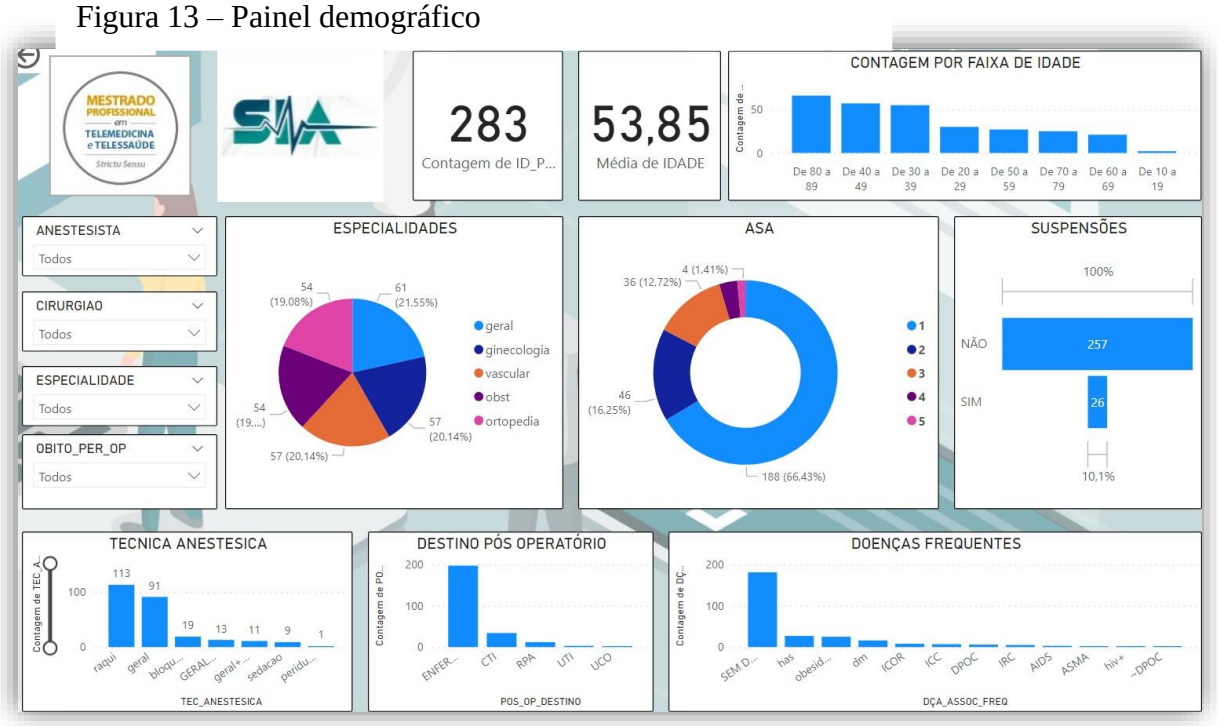
A Tabela 3 apresenta os resultados dos testes de usabilidade.

Os resultados variaram entre 72,5 e 100, com média de 84,75. O que seria excelente na escala do SUS. Todos testaram a partir de aparelhos móveis (celular).

Na avaliação qualitativa, todos os avaliadores acharam que seria útil no dia a dia, e que usariam caso necessário. Todos sugeriram ajustes de técnicas anestésicas e drogas ou doenças. Alguns não conseguiram o cálculo automático do IMC e do preenchimento da idade. A queixa comum sobre estrutura foi a falta de rede WI-FI nos hospitais. Falaram também sobre a possibilidade de disponibilizar outros escores de risco na ficha de pré-anestésico.

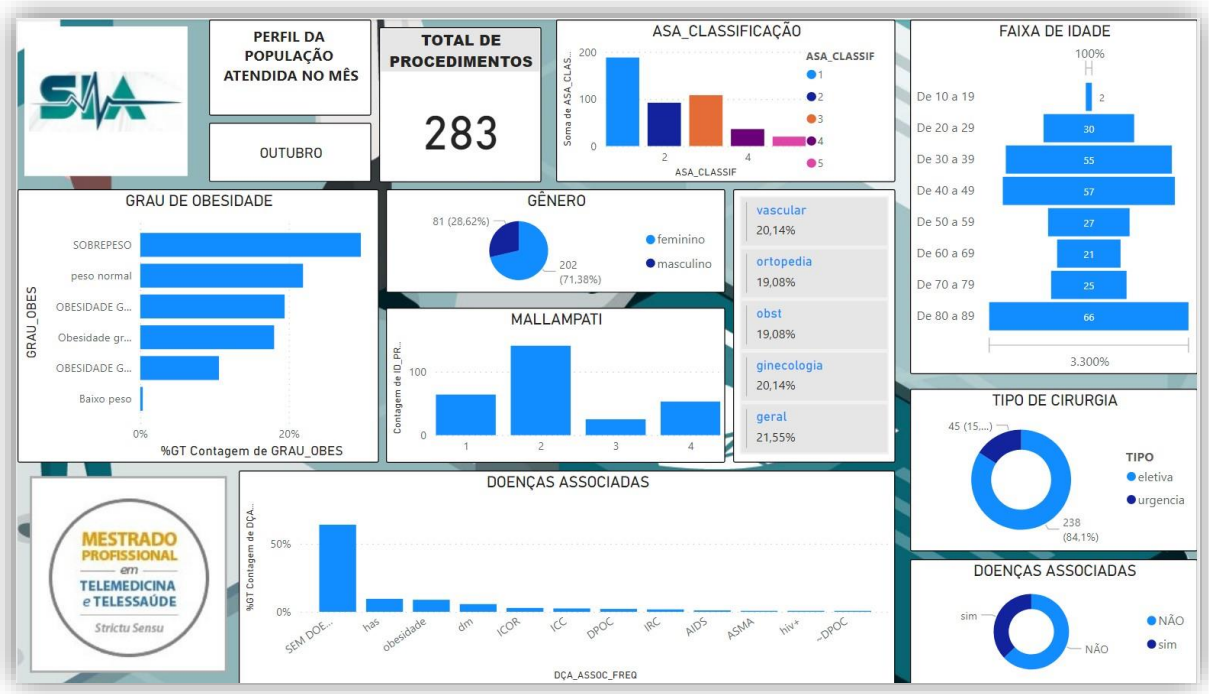
A partir de um banco de dados de prova foi feita o carregamento dos dados para o Power BI e montado alguns painéis para visualização de indicadores que estariam disponíveis com este conjunto de dados coletados pelo SIA, podemos visualizar os painéis nas figuras 13 e 14.

Figura 13 – Painel demográfico



Fonte: O autor, 2022.

Figura 14 – Painel clínico



Fonte: O autor, 2022

5 **DISCUSSÃO**

Não há no Brasil um histórico de publicações com dados coletados de centro cirúrgico, recentemente algumas iniciativas estão tentando estabelecer as bases de uma mudança orientada para a gestão cirúrgico-anestésica a partir de dados, mas ainda longe de disseminação. Além disso, a maior parte dos pacientes ainda é atendida em hospitais públicos, e não há relato de gestão com REA em hospitais públicos.

O maior incentivo ao uso do AIMS, fora do Brasil, veio do governo americano através do HITECH, em 2009, que incentivou o uso de tecnologia da informação em saúde, através de incentivos monetários, financiamentos e regulamentações.

Ainda não há no Brasil uma politica reconhecida para o uso de dados de centro cirúrgico. Os hospitais usam dados derivados de internações hospitalares para extrapolar e ter conhecimento sobre o período operatório. Mas com estes dados somente o inicio e o fim da jornada dos pacientes é conhecido.

Dado o enorme potencial de ganho representado pelo registro eletrônico em saúde, integrando bases de dados e analise de dados, é necessário aumentar o entendimento destas ferramentas, seu uso, seus benefícios e dificuldades na adoção desta tecnologia.

A principal razão para coletar dados em saúde é propiciar a análise de processos de trabalho e seus resultados, para guiar os esforços de utilização, agendamento, uso de recursos materiais e humanos, e planejamento de melhorias, controle e cálculo de custos, controle de qualidade e iniciativas de segurança, para fins de pesquisa e verificação de adesão às regras de gestão.

W. Edwards Deming, o pai da melhoria de desempenho, diz: “Você não pode melhorar o que não mede”. Portanto, para fornecer o melhor atendimento, é fundamental escolher os resultados com cuidado e usar a medição para melhorar o atendimento. (LEE, 2018.)

Em vigilância em saúde tem-se a premissa de que aprende-se com os eventos adversos, logo tem-se que ter conhecimento deles (COOPER, 1978).

A medição tem sido um componente-chave da prática anestesiológica moderna, com foco inicial na mortalidade. A morte diretamente relacionada aos cuidados anestésicos foi muito reduzida nas ultimas décadas, assim atualmente qualidade deve ser medida com outros índices além da simples mortalidade.

Processos de trabalho complexos como temos em centros cirúrgicos são locais que necessitam de acompanhamento por meio de estatísticas de eventos adversos para melhora da segurança e qualidade, assim como vemos em locais semelhantes como na aviação, usinas nucleares e plataforma de petróleo (CHARULUXANANAN, 2017).

A falta de integração com outros sistemas não impede o uso de REA, mas o ideal é ter uma integração com outros sistemas disponíveis, como prontuários eletrônicos, registros de internação, planilhas de custos e agendas eletrônicas de mapa cirúrgico.

Com sistemas integrados pode-se atingir toda a potencialidade do AIMS, alcançando melhora nos processos de trabalho (diminuição de visitas de especialistas e pré-operatório mais rápido) e controle de custos (menos pedidos de exames).

É importante ter uma visão completa e mais ampla possível da população atendida, incluindo o perfil demográfico, como um componente de planejamento de atividades e de interpretação de resultados em serviços operatórios. Conhecendo o perfil de risco global da população temos como interpretar resultados e taxas de mortalidade e morbidade, bem como uso de recursos como CTI e hemoderivados, assim como tempos de internação. Um indicador aparentemente apresentando números ruins pode ser na verdade reflexo de um conjunto de pacientes de alto risco.

O uso de *scorecards* e painéis para fins estratégicos, táticos, e operações do dia-a-dia, juntamente com operações internas e benchmarks de melhores práticas externas, fornecem o estrutura para direcionar oportunidades e medir melhoria do processo perioperatório (RYAN, 2017).

Para Singal e Sharma (2019), o uso de dashboards com métricas perioperatorias demonstrou utilidade, e afirmam que os resultados pós-operatórios imediatos são provavelmente os melhores indicadores de qualidade em anestesia. Exemplos destes indicadores são os escores de dor pósoperatória, a escala de estado de alta do paciente do paciente centro cirúrgico (escala de Aldrete e Kroulik) e a presença ou não de náuseas ou vômitos no pós operatório (PONV).

Outro aspecto útil quando temos indicadores da população e dos resultados é considerar os resultados dos processos ajustando para o risco da população. Os pacientes cirúrgicos variam consideravelmente em relação a características físicas, como idade e peso e no que diz respeito ao estado de saúde. Woodal (2015) sugere que para realizar monitoramento útil ou comparações significativas dos resultados cirúrgicos estratificados por cirurgiões ou hospitais, deve haver ajustes para a combinação de pacientes e seus fatores de

risco. Donabedian (1988) afirma que os critérios e padrões precisam ser mais flexíveis e adaptáveis às peculiaridades clínicas mais refinadas de cada caso.

Em Sousa (2021), é proposto um questionário pré-operatório pré-formatado semelhante ao SIA, este método é reconhecido como o melhor modo para aquisição de informação. No mesmo trabalho houve uso de aplicação WEB com banco de dados em nuvem.

Mesmo sistemas aparentemente mais simples, quando adotados com organização podem servir para produzir informação, como em ROBERTO (2014) que utilizou um programa baseado em EXCEL, numa rede local, para registro de fichas de avaliação pré-anestésica**.**

O software desenvolvido neste projeto pode se adaptar a diferentes realidades, assim oferecendo a combinação de baixo custo com customização para atender as necessidades locais, características preconizadas por DHAR (2016).

O SIA pode ser adaptado para se integrar a outros sistemas de informação existentes no hospital como o prontuário eletrônico, ou ao sistema de marcação de cirurgias do centro cirúrgico, para produzir painéis com informações sobre gestão de salas e produtividade cirúrgica.

A unificação dos registros hospitalares de prontuários eletrônicos com os dados produzidos por um AIMS é capaz de amplificar o entendimento de vários acontecimentos do período perioperatório. (WANDERER, 2016. DIAS, 2017).

O tempo de uso é fundamental para a mudança de cultura e de percepção de utilidade nos médicos usuários, em Pysyk (2018) os usuários, num intervalo de 6 anos, mudaram completamente a avaliação de utilidade de um AIMS, inicialmente era avaliado como instrumento sem utilidade, posteriormente foi reconhecido como elemento transformador, com avaliação muito positiva.

CONCLUSÃO

A anestesiologia é uma especialidade que evoluiu muito na segurança dos procedimentos. Com queda da mortalidade e morbidade. Atualmente o foco da especialidade é a expansão para além da segurança, oferecendo aos pacientes ganhos na qualidade do serviço. A disponibilidade de dados em anestesia é fundamental para a análise dos resultados de modo a possibilitar uma melhora no cuidado do paciente.

A digitalização de dados produz melhores registros com ganho na legibilidade, disponibilidade, recuperação, análise e pesquisa nos dados. A captura de dados do perioperatório é fundamental para construção de conhecimento relacionado à análise de qualidade em anestesia.

Entre as aplicações disponíveis vemos dificuldades na adoção dos sistemas que restringem a entrada dos dados a um equipamento, que necessitem de muita estrutura para a sua implantação, ou que o software está associado a um fabricante específico de monitores.

A premissa de projeto do SIA é a criação de um sistema de informações de baixo custo, utilizando estruturas já disponíveis na maioria dos hospitais, ou dispositivas (celulares) que médicos já utilizam como fonte de informação e dominam o seu uso. Usamos também um software de banco de dados *Open Source* (código aberto) e um armazenamento em nuvem, tornando todo o sistema bem adaptável e com custo reduzido.

Nossa proposta apresenta uma solução para aquisição de dados que independe de aquisição de equipamento específico e usa tecnologias usualmente disponíveis.

A possibilidade de integração com um ambiente de produção analítica no software é um diferencial na praticidade e velocidade na produção de informação.

As dificuldades encontradas estão dentro do que foi visto na literatura, assim a mudança de papel para meio digital tem de fazer parte de uma mudança gradual de gestão em saúde baseada em dados.

As instituições de saúde precisam de leis e ações de incentivo com benefícios para as instituições que adotarem a digitalização de dados nos seus processos, seguindo os exemplos já vistos em outros países.

A adoção de um instrumento eletrônico para registro de dados dessa natureza exibe potencial para contribuir para a melhoria na produção de informações relevantes no âmbito da assistência hospitalar, especialmente no que diz respeito a procedimentos cirúrgicos.

A utilização de estruturas já existentes nos hospitais, como computadores e acesso a web, e a possibilidade de utilização de equipamentos móveis ampliam a facilidade de uso. Esta configuração pode ajudar a superar eventuais entraves culturais e resistências de adesão à nova forma de aquisição de dados.

O processo de implementação de avaliação, mensuração, controle e melhora da qualidade em saúde, necessita de um esforço contínuo e metódico, que depende da adesão dos colaboradores.

A criação de um modelo de prontuário eletrônico de anestesia pode ser uma alternativa viável para migração do meio de papel para um cenário mais moderno. Mesmo mantendo em papel o registro dos dados vitais do período operatório, nossa proposta de registro eletrônico de dados como formulário de todo o período perioperatório tem o potencial de permitir o gerenciamento e manuseio de grandes volumes de dados, contribuindo de forma relevante para o processo de produção de informações e análises, o que pode auxiliar no processo de melhoria da qualidade da assistência. Além disso, um banco de dados dessa natureza favorece a produção de estudos acadêmicos, na medida em que facilita a extração de dados para eventuais pesquisas.

REFERÊNCIAS

ALDRETE, J. A. The post-anesthesia recovery score revisited. J Clin Anesth, v. 7, p. 89-91, 1995.

ALDRETE, J. Antonio; KROULIK, Diane. A postanesthetic recovery score. Anesthesia & Analgesia, v. 49, n. 6, p. 924-934, 1970.

ANDERSON, Brian J.; MERRY, Alan F. Paperless anesthesia: uses and abuses of these data. Pediatric Anesthesia, v. 25, n. 12, p. 1184-1192, 2015.

ANESTECH. AxReg. Disponível em: https://anestech.com.br/. Acesso em 20 junho 2022.

BARBOSA, Alexandre F.; SENNE, Fabio. Indicadores sobre a adoção de tecnologias de informação e comunicação (TIC) na saúde. Journal of Health Informatics, v. 8, n. 4, 2016.

BONNET, F.; MARRET, E. Influence of anaesthetic and analgesic techniques on outcome after surgery. British journal of anaesthesia, v. 95, n. 1, p. 52-58, 2005

2015.

CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA-CFM. Resolução n. 1.821/2007, de 11 de julho de 2007. Brasília; 2007. Disponível em: https://sistemas.cfm.org.br/normas/visualizar/resolucoes/BR/2007/1821.

CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA-CFM. Resolução n. 2.174/2017, de 27 de fevereiro de 2018. Brasília; 2018. Disponível em: https://sistemas.cfm.org.br/normas/visualizar/resolucoes/BR/2017/2174.

BRASIL. Ministério da Saúde. Documento de referência para o Programa Nacional de Segurança do Paciente / Ministério da Saúde; Fundação Oswaldo Cruz; **Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. – Brasília : Ministério da Saúde, 2014.

BROOKE, John et al. SUS-A quick and dirty usability scale. **Usability evaluation in industry**, v. 189, n. 194, p. 4-7, 1996.

BRUTHANS, Jan. Anesthesia Information Management Systems in the Czech Republic from the Perspective of Early Adopters. **Journal of Medical Systems**, v. 44, n. 4, p. 1-6, 2020.

BRUTHANS, Jan; BLÁHA, Jan. USAGE OF ANESTHESIA INFORMATION MANAGEMENT SYSTEMS IN EUROPEAN COUNTRIES IN 2020–A SHORT SURVEY. **Lékař a technika-Clinician and Technology**, v. 50, n. 4, p. 127-131, 2020.

CAMPBELL, Stephen M.; ROLAND, Martin O.; BUETOW, Stephen A. Defining quality of care. **Social science & medicine**, v. 51, n. 11, p. 1611-1625, 2000.

CANGIANI, Luiz Marciano et al. Tratado de anestesiologia **SAESP**. 2021.

CHARULUXANANAN, Somrat et al. Perioperative and Anesthetic Adverse events in Thailand (PAAd Thai) incident reporting study: anesthetic profiles and outcomes. **Asian Biomedicine**, v. 11, n. 1, p. 21-32, 2017.

COOPER, Jeffrey B. et al. Preventable anesthesia mishaps: a study of human factors**.** **Anesthesiology**, v. 49, n. 6, p. 399-406, 1978.

COOPER, Jeffrey B; PIERCE, Ellison C. Safety Foundation Organized. **Anesthesia Patient Safety Foundation**, v. 1, n. 1, Newsletter, 1986.

DA ROCHA, Ivan; BOGONI, Tales. Uma breve comparação entre o Adianti Framework e o ScriptCase para geração de código PHP. In: **Anais da X Escola Regional de Informática de Mato Grosso**. SBC, 2019. p. 97-102.

DE HERT, Stefan et al. Pre-operative evaluation of adults undergoing elective noncardiac surgery. **European journal of anaesthesiology**, v. 35, n. 6, p. 407-465, 2018.

DE SOUSA, Igor Renan Vasconcelos et al. APA-PED: Desenvolvimento e padronização de usabilidade de um aplicativo de avaliação pré-anestésica pediátrico. **Journal of Health Informatics**, v. 13, n. 2, 2021.

DHAR, Mridul; SREEVASTAVA, Deepak Kumar; LAMBA, Navdeep Singh. A low cost, customised anaesthesia information management system: An evolving process. **Indian journal of anaesthesia**, v. 60, n. 7, p. 512, 2016.

DIAS, André et al. The Future of Records in Anesthesia: Development of an Anesthesia Data Warehouse. **Journal of Healthcare Communications,** v. 2, n. 4, p. 1-5, 2017.

DIEL[1], Jean Felipe; DALMOLIN, Luiz Cláudio; MODRO, Nilson Ribeiro. Comparativo do Uso de Linguagens de Programação e Geradores de Código no Desenvolvimento de Sistemas. In: **C749 Congresso Catarinense de Ciência da Computação (4.: 2017: Rio do Sul, SC). Anais do IV Congresso Catarinense de Ciência da Computação. Rio do Sul, Santa Catarina, Junho 12-14; 20-21, 2017./Organizador: Wesley dos Reis Bezerra.-Rio do Sul, SC, 2017.** p. 36.

DONABEDIAN, Avedis. Evaluating the quality of medical care. **The Milbank memorial fund quarterly**, v. 44, n. 3, p. 166-206, 1966.

DONABEDIAN, Avedis. The quality of care: how can it be assessed?. **Jama**, v. 260, n. 12, p. 1743-1748, 1988.

DONABEDIAN, Avedis. The seven pillars of quality. **Archives of pathology & laboratory medicine**, v. 114, n. 11, p. 1115-1118, 1990.

DONALDSON, Molla S. et al. (Ed.). To err is human: building a safer health system. **The National Academies Press**.2000.

DOUGLAS, James R.; RITTER, Melody J. Implementation of an anesthesia information management system (AIMS). **Ochsner Journal**, v. 11, n. 2, p. 102-114, 2011.

DUTTON, Richard P.; DUKATZ, Andrew. Quality improvement using automated data sources: the anesthesia quality institute. **Anesthesiology clinics**, v. 29, n. 3, p. 439-454, 2011.

DUTTON, Richard P. Making a difference: The anesthesia quality institute. **Anesthesia & Analgesia**, v. 120, n. 3, p. 507-509, 2015.

EDSALL, David W. Quality assessment with a computerized anesthesia information management system (AIMS). **QRB. Quality Review Bulletin**, v. 17, n. 6, p. 182-193, 1991.

FLEISHER, Lee A. Quality anesthesia: medicine measures, patients decide. **Anesthesiology**, v. 129, n. 6, p. 1063-1069, 2018.

FREUNDLICH, Robert E.; EHRENFELD, Jesse M. Anesthesia information management: clinical decision support. **Current Opinion in Anesthesiology**, v. 30, n. 6, p. 705-709, 2017.

HARRIS, Paul A. et al. Research electronic data capture (REDCap)—a metadata-driven methodology and workflow process for providing translational research informatics support. **Journal of biomedical informatics**, v. 42, n. 2, p. 377-381, 2009.

HOLLNAGEL, Erik; WEARS, Robert L.; BRAITHWAITE, Jeffrey. From Safety-I to Safety-II: a white paper. **The resilient health care net: published simultaneously by the University of Southern Denmark, University of Florida, USA, and Macquarie University, Australia, 2015.**

JENSEN, Niels F.; TINKER, John H. Quality in anesthesia care: lessons from industry and a proposal for valid measurement and improvement. **Clin Perform Qual Health Care**, v. 1, p. 138-151, 1993.

KIMBALL, Ralph; ROSS, Margy. **The data warehouse toolkit: the complete guide to dimensional modeling**. John Wiley & Sons, 2011.

LEONARDSEN, Ann-Chatrin L. Anesthesia Personnel's Experiences With Digital Anesthesia Information Management Systems: A Literature Review. **AANA journal**, v. 89, n. 6, 2021.

MALHOTRA, 2022 . Quality and Patient Safety in Anesthesia Care. **Anesthesia key.** Disponível em: https://aneskey.com/quality-and-patient-safety-in-anesthesia-care/. Acesso em 20 junho 2022.

MATHIAS, Ligia Andrade da Silva Telles; MATHIAS, Roberto Simao. Avalição Pré-Operatória: Um Fator de Qualidade. **Brazilian Journal of Anesthesiology**, v. 47, n. 4, p. 335-349, 2020.

MYLES, P. S. More than just morbidity and mortality–quality of recovery and long-term functional recovery after surgery. **Anaesthesia**, v. 75, p. e143-e150, 2020.

MURAVCHICK, Stanley et al. Anesthesia information management system implementation: a practical guide. **Anesthesia & Analgesia**, v. 107, n. 5, p. 1598-1608, 2008.

NEPOGODIEV, Dmitri et al. Global burden of postoperative death. **The Lancet**, v. 393, n. 10170, p. 401, 2019.

PYSYK, C.L et al. Change in staff anesthesiologists' opinions of an Anesthesia Information Management System (AIMS). **Journal of Clinical Monitoring and Computing.** V.33. n. 3. p 541-542, 2019.

QUEIROZ, Veronica Neves Fialho et al. International multicenter observational study on assessment of ventilatory management during general anaesthesia for robotic surgery and its effects on postoperative pulmonary complication (AVATaR): study protocol and statistical analysis plan. **BMJ open**, v. 8, n. 8, p. e021643, 2018.

ROBERTO, Paulo et al. formulário interativo de avaliação pré-Anestésica desenvolvido em Portugal. **Revista da Sociedade Portuguesa de Anestesiologia**, v. 23, n. 1, p. 20-24, 2014.

ROZENTAL, Olga; WHITE, Robert S. Anesthesia Information Management Systems: Evolution of the Paper Anesthetic Record to a Multisystem Electronic Medical Record Network That Streamlines Perioperative Care. **Journal of Anesthesia History**, v. 5, n. 3, p. 93-98, 2019.

RUSKIN, Keith J.; STIEGLER, Marjorie P.; ROSENBAUM, Stanley H. (Ed.). **Quality and safety in anesthesia and perioperative care**. Oxford University Press, 2016.

RYAN, Jim et al. Key performance indicators across the perioperative process: Holistic opportunities for improvement via business process management. In: **Proceedings of the 50th Hawaii international conference on system sciences**. 2017.

SIMPAO, Allan F.; REHMAN, Mohamed A. Anesthesia information management systems. **Anesthesia & Analgesia**, v. 127, n. 1, p. 90-94, 2018.

SINGAL, Neha; SHARMA, Manoj. Key performance indicators to enhance quality of anaesthetic care with feedback system: A local DGH experience. **Journal of Anesthesia Practice,** 2019.

STONEMETZ, Jerry; RUSKIN, Keith (Ed.). **Anesthesia informatics**. Springer Science & Business Media, 2008.

SULTAN, Faisal et al. Development of an in-house hospital information system in a hospital in Pakistan. **International Journal of Medical Informatics**, v. 83, n. 3, p. 180-188, 2014.

TANOUBI, Issam. The electronic medical record in anesthesiology: a standard of quality healthcare and patient safety. **Canadian Journal of Anesthesia/Journal canadien d'anesthésie**, v. 64, n. 7, p. 693-697, 2017.

VALENTINE, Elizabeth A.; FALK, Scott A. Quality improvement in anesthesiology - leveraging data and analytics to optimize outcomes. **Anesthesiology clinics**, v. 36, n. 1, p. 31-44, 2018.

VAKHARIA, Shermeen B.; RINEHART, Joseph. Using anesthesia AIMS data in quality management. **International Anesthesiology Clinics**, v. 52, n. 1, p. 42-52, 2014.

WANDERER, Jonathan P.; POLER, S. Mark; ROTHMAN, Brian S. Show Me the Data! A Perioperative Data Warehouse of Epic Proportions. **Anesthesia & Analgesia**, v.122, n.6, p. 1742-1743, 2016.

WARNER, Mark A.; WARNER, Mary E. The evolution of the anesthesia patient safety movement in America: Lessons learned and considerations to promote further improvement in patient safety. **Anesthesiology**, v. 135, n. 6, p. 963-974, 2021.

WHO. Safe Surgery Saves Lives. WHO guidelines for safe surgery 2009. **Geneva: World Health Organization**, 2009.

WOODALL, William H.; FOGEL, Sandy L.; STEINER, Stefan H. The monitoring and improvement of surgical-outcome quality. **Journal of Quality Technology**, v. 47, n. 4, p. 383-399, 2015

ZAMBOURI, A. Preoperative evaluation and preparation for anesthesia and surgery. **Hippokratia**, v. 11, n. 1, p. 13, 2007.

ZAMPER, Raffael Pereira Cezar et al. Avaliação de relatório eletrônico de anestesia. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, v. 60, p. 285-301, 2010.