

INFORMATIZAÇÃO DE UM LABORATÓRIO DE QUÍMICA CLÍNICA

Um contributo para a Garantia de Qualidade

M. JOÃO PEREIRA MIGUEL, J. SAMPAIO MATIAS, F. BRITO BARROS
Serviço de Patologia Clínica. Hospital de Santa Maria. Lisboa

RESUMO

Os autores apresentam a sua experiência na adaptação de uma aplicação informática ao circuito analítico de um grande Laboratório de Química Clínica, inserido num Hospital central e universitário. Após a abordagem da evolução contínua do laboratório clínico, encarada numa perspectiva de garantia de qualidade, expõem os objectivos deste trabalho para optimização do circuito analítico e gestão mais eficaz do laboratório. Com um grupo pluridisciplinar da instituição foram analisados exaustivamente, os problemas humanos e técnicos dentro e fora do laboratório, com a implementação do novo sistema de trabalho, elaborando uma série de propostas para a sua resolução. A par da construção da aplicação informática, com as especificações pretendidas, elaboraram-se uma série de medidas de carácter geral, a par do treino de todo o pessoal envolvido. Finalmente avaliam o sistema e perspectivam as soluções futuras.

SUMMARY

A Computer System in a Laboratory of Clinical Chemistry

The application of computer science to the practice of laboratory medicine, one of the medical informatics fields, brings a complete revolution in laboratory work and the clinical pathologists profile. The authors explain the methodology for the implementation of such a system, in a perspective of quality assurance, defining the goals, objectives, customer requirements and analysis of the benefits they achieve. Finally the authors explain the future perspectives.

INTRODUÇÃO

A execução das determinações analíticas sofreu uma evolução profunda nos últimos quarenta anos. As pequenas unidades de investigação de hospitais escolares, com equipamentos rudimentares e metodologias morosas para determinação de alguns constituintes sanguíneos e urinários, foram gradualmente substituídas por laboratórios estruturados, com recursos humanos e tecnológicos especialmente preparados¹.

É no princípio dos anos 60 que se estabelece uma modificação notável nos laboratórios clínicos motivada por factores humanos e técnicos. Por um lado o aumento de entidades pagadoras de serviços de saúde, terminando com o binómio custo-qualidade, e por outro lado o

desenvolvimento tecnológico, com o aparecimento de equipamentos automáticos (AutoAnalyzer I), produzindo com qualidade, mais resultados em menor tempo. Este desenvolvimento da tecnologia médica, criando maiores oportunidades de trabalho, atrai profissionais válidos e talentosos, que acompanham o avanço científico no campo da prevenção, do diagnóstico e da monitorização da doença, através de marcadores bioquímicos.

Nesta altura, a capacidade de produção de análises do laboratório clínico é limitada apenas pelo manuseamento de amostras e pela gestão dos dados e da informação.

Este problema vem a ser resolvido nas décadas de 60 e 70 com o desenvolvimento dos computadores, com apli-

cações muito válidas nas áreas científicas. Surgem as primeiras calculadoras programáveis, processadores e minicomputadores associados aos aparelhos de análises clínicas.

O desenvolvimento de interfaces de ligação aos equipamentos, de sistemas com acesso aos dados dos doentes, leitores de código de barras contendo informações relevantes, e sobretudo aplicações de fácil abordagem e apoio informático constante, são os tópicos principais dos anos 80².

Os anos 90 são marcados sobretudo pela limitações económicas³. Vão obrigar à avaliação de todos os passos do circuito analítico, com a sua racionalização, pondo grande ênfase na clareza e rapidez das respostas do laboratório. Será que os resultados chegaram ao clínico e ao doente em tempo realmente útil e são eficientemente utilizados?; será que têm as informações necessárias para auxiliarem a decisão médica⁴. A intervenção do Patologista Clínico deverá estender-se para fora do Laboratório, para as fases pré e pós-analíticas do circuito laboratorial, com a preocupação da Garantia de Qualidade das determinações analíticas⁵. Muitos laboratórios terão dificuldade em suportar custos de pessoal médico e técnico qualificado, necessário para o controlo eficaz do circuito analítico e validação dos resultados obtidos, além dos custos das exigências tecnológicas.

Estas preocupações levam a desenhar equipamentos que se auto-avaliam, realizando uma série de operações de segurança analítica (autocalibrações, controlo de qualidade, diluições automáticas), substituindo cabalmente a intervenção humana a estes níveis. Também, sistemas de inteligência artificial incluídos nas aplicações informáticas, permitem realizar operações de validação médica, fazendo triagens mais ou menos eficazes, conforme o seu desenho⁶. Por fim, as ligações informáticas dos laboratórios aos serviços utilizadores, com armazenamento e acesso fácil dos dados dos doentes, com alarmes e sugestões de actuação, procuram cumprir com mais rapidez e segurança o segmento final do circuito analítico⁷. De facto, a aplicação informática nos laboratórios clínicos é hoje indispensável numa perspectiva de garantia de qualidade, pela interligação de todas as etapas do circuito analítico, e segurança e rapidez do fluxo de informação⁸.

OBJECTIVOS DO PROGRAMA DE INFORMATIZAÇÃO

O Laboratório de Química Clínica do Hospital de Santa Maria, tem uma rotina pesada, que atingiu 2 milhões de análises em 1994. O Laboratório está bem

equipado, os principais aparelhos são rápidos e permitem ligação a aplicações informáticas, os métodos analíticos em rotina têm a especificidade e sensibilidade do estado da arte e a participação em programas de avaliação externa da qualidade têm tido bons resultados. Mas sendo todo o processamento da informação manual, tornava-se moroso, sujeito a enganos e impossível de monitorizar. O aumento de pessoal dos vários grupos profissionais envolvidos, não pôde fazer face a estes problemas.

Os objectivos do programa dirigiram-se pois à optimização do controlo do circuito analítico, à rentabilização dos equipamentos e do pessoal⁹, à diminuição do tempo de resposta, turn around time (TAT) e laboratory information float (LIF)¹⁰, possibilitando o desenvolvimento de áreas especializadas, indispensáveis num laboratório clínico de um Hospital Central e Universitário.

O outro aspecto fundamental foi a obtenção de indicadores de gestão relativamente a consumos e gastos actuais e futuros, tempos de resposta, tempos de ocupação humana e técnica, assim como toda a série de dados estatísticos de índole científica, indispensáveis para ajudar a definir o enquadramento clínico do laboratório e conseqüente adaptação técnica e científica.

ESTUDO PRÉVIO E PLANO DE INTERVENÇÃO

A introdução de qualquer sistema de trabalho novo, cria ansiedade, receio, resistência à mudança provocando problemas humanos variados, que podem dificultar a sua implementação¹¹. A aplicação de um sistema informático para processamento analítico, obriga à racionalização de todas as etapas do circuito, tornando-as interdependentes e ou sequenciais, limitando formas de trabalho e de actuação variáveis e improvisadas.

Acresce ainda o facto do laboratório estar inserido num grande hospital, com múltiplos serviços de internamento, unidades de tratamento intensivo e consultas, com esquemas de funcionamento particulares, com grande rotação de pessoal médico, técnico e de enfermagem, com sistemas de comunicação difíceis.

Para fazer face a estes vários problemas foi constituído um grupo de médicos do laboratório integrando os autores, que trabalhou em estreita colaboração com o representante da direcção do Hospital (José Ducla Soares), e com o serviço de Informática do Hospital (Graciete Dias). O sentido foi a articulação das necessidades clínicas, com os propósitos do Laboratório e com as especificações informáticas em termos de software e hardware.

Foi feito o estudo exaustivo do circuito analítico dentro e fora do laboratório, com levantamento dos pontos

críticos, e avaliação dos eventuais benefícios e limitações do novo sistema de trabalho.

Foram considerados pontos críticos, todos os passos com intervenção humana significativa e variável, assinalando os que seriam abolidos pela informatização e os que só poderiam ser modificados com a articulação global da aplicação do laboratório ao sistema informático geral do Hospital, que estava também em estudo.

Assim, fora do laboratório, os pedidos de análises, as colheitas de sangue, e o transporte dos produtos, não podiam ser modificados e dentro do laboratório a recepção, distribuição de produtos e a centrifugação e distribuição de amostras, e entrega de resultados, teriam que ser modificados, mas mantinham um forte componente humano.

Os outros passos, como o registo de produtos e de pedidos, a programação dos equipamentos, a validação técnica e médica e a emissão do boletim único de resultados, iriam ser atingidos na globalidade.

MEDIDAS GERAIS

As propostas de modificação do circuito quer externo quer interno foram amplamente discutidas pelo grupo de trabalho, concluindo-se que a implementação devia ser faseada, limitada a alguns serviços de internamento pilotos, e dentro do laboratório às etapas iniciais do circuito analítico. A preocupação foi familiarizar todo o pessoal e testar gradualmente a sua aplicabilidade interna e articulação com os diferentes serviços utentes (consultas, internamento, urgências, protocolos de estudo de diferentes patologias, etc), não desactivando completamente o antigo sistema de trabalho, durante o tempo necessário à estabilização do sistema.

Elaborou-se uma requisição única, para os vários produtos e com todo o menú do laboratório, organizado por funções e ou metabolismos, publicitada e discutida em reuniões médicas alargadas.

Actualizaram-se normas de colheita, conservação e transporte dos vários produtos, uniformizando estes passos, assim como informações sobre quantidades mínimas de sangue, tempos previsíveis de resposta e circuitos de urgência. A cada serviço foi distribuída uma caixa transportadora de produtos e uma pasta para as requisições correspondentes e que servia também para envio dos respectivos boletins de resposta.

A par do treino do pessoal do laboratório, foram escritos os procedimentos para a recepção de produtos, introdução de dados, distribuição de amostras e mapas de trabalho, validação técnica e médica e impressão de resultados.

APLICAÇÃO INFORMÁTICA

Usando uma aplicação informática comercial (SLICE, Lda), construíram-se as modificações necessárias às especificações que pretendíamos e calcularam-se as exigências de hardware.

O desenho da aplicação teve em conta o contexto geral do hospital, o tipo de equipamentos e pessoal que possuíamos.

Definiram-se 5 estações principais (*fig. 1*): na 1ª estação, a recepção de produtos, para conferência de produtos e pedidos e respectivas identificações, e atribuição de etiquetas pré-impressas idênticas nos produtos e nas respectivas requisições. As requisições seguem para a 2ª estação, o arquivo, para inscrição dos doentes e respectivos pedidos de análises com programação automática dos equipamentos on-line, e emissão periódica de mapas de trabalho por secções e ou por aparelhos, para a estação seguinte. Os produtos seguem directamente para a 3ª estação, de preparação e centrifugação, onde são separados conforme as instruções dos mapas de trabalho.



Figura 1- Fluxograma do Circuito de Informação

A 4ª estação, definida pelo trabalho técnico ou médico e respectiva validação, com envio posterior a todas as correcções técnicas necessárias para o computador central, no arquivo. A 5ª estação contempla a validação

médica dos resultados globais impressos, permitindo a consulta de processos anteriores do doente e das eventuais notas técnicas relacionadas.

As especificações estatísticas foram muito amplas contemplando índices com interesse científico (tipo de análises por patologias, por serviços e consultas, por sexos, tipos de associações mais frequentes,) e outros com perfil de gestão.

FUNCIONAMENTO E AVALIAÇÃO DO SISTEMA

A aplicação informática tem servido os propósitos pretendidos, embora tenha sofrido alguns ajustes que à partida não eram previsíveis, alguns dos quais derivando da infraestrutura e funcionamento geral do hospital.

A adaptação de todo o pessoal foi excepcional e a disciplina de trabalho tem sido conseguida, notando-se uma distribuição de tarefas mais equilibrada e responsável por todas as hierarquias, havendo contudo maior pressão na sua execução, pela natureza sequencial das tarefas e pela necessidade de saída diária de todos os pedidos entrados.

Ações relacionadas com a segurança dos dados, não foram ainda activadas por motivos vários, mas parecem-nos indispensáveis para maior responsabilização e portanto também eficiência, como códigos de acesso das várias operações, assinaturas informáticas, confidencialidade, etc.

Quanto aos nossos utilizadores as opiniões foram negativas numa primeira fase, em que o tratamento global dos pedidos dificultava resoluções pontuais e urgentes, muito em prática e resultantes em todo o hospital. Por outro lado, as exigências por nós impostas em termos de preenchimento de requisições, de horas de entrada de produtos, condições de aceitabilidade de produtos, de responsabilização das fases pré e pós analítica, criaram também algumas situações de atrito.

As primeiras avaliações do movimento de pedidos de análises mostraram um aumento, resultante da forma da requisição que tornava mais fácil o pedido de todo o conjunto de análises por função, preconizado apenas para o pedido inicial, mas que era utilizado diariamente. Tal facto levou a reformulação da requisição, com perfis mínimos e todos os outros pedidos manuscritos (*fig.2*), conseguindo uma racionalização dos pedidos de análises.

Outro problema de solução difícil (*fig.3*), diz respeito ao pico de movimento de entradas de produtos, tardio, o que desaproveita as três primeiras horas de trabalho e arrasta as horas de saída de resultados. Para fazer face a este problema propusemos a contratação de venopunctoristas, que está em estudo, e suplementámos aque-

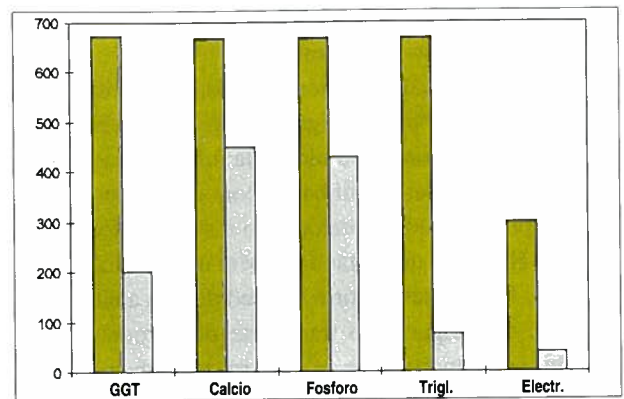


Figura 2- Alteração do número de pedidos de análise com a modificação das requisições

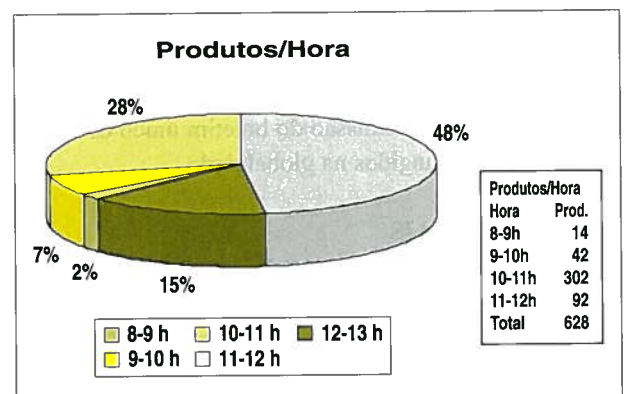


Figura 3- Movimento de entrada de produtos no laboratório

Os períodos de tempo com maior número de pessoas no arquivo e na recepção, para introdução rápida da informação.

CONCLUSÃO E PERSPECTIVAS FUTURAS

O controlo do circuito laboratorial, dentro do laboratório, é conseguido pela aplicação informática que planeamos e utilizamos. Contudo, esta nova forma de trabalho mantém zonas problemáticas, de solução difícil e muito dispendiosa, que se traduzem por tempos mortos no fluxo de informação, com etapas morosas e susceptíveis de enganos. Trata-se por um lado, da estação de preparação e distribuição de amostras, para a qual se desenham novos equipamentos¹², havendo já cerca de 5 unidades no mundo, que permitem segurança e rapidez nesta fase, sem intervenção humana. Também, a rotulagem dos produtos de colheita e seu transporte ao laboratório, podem ser melhoradas pela identificação dos doentes e seus pedidos por etiquetas com código de barras, simplificando também o registo à entrada do laboratório, e permitindo a utilização dos tubos primários pelos equipamentos com leitura óptica.

Também a entrega de resultados poderá em tempo breve, ser abolida com a transmissão dos mesmos através de terminais colocados nos serviços utilizadores.

Quanto à validação médica dos resultados de cerca de 500 doentes por dia tem sido ciclópica, ocupando diariamente um dos elementos médicos, pelo que a introdução de alguns algoritmos para análise de dados¹³⁻¹⁶ está já em estudo.

Com os dados estatísticos de índole clínica, podemos implementar algum trabalho multidisciplinar que permita a racionalização dos pedidos em bases consensuais adaptadas à nossa unidade hospitalar.

Outras informações estatísticas têm permitido fazer uma gestão eficiente de consumos, aquisições e stocks actualizados. Quanto à parte de gestão financeira, está também activa, apenas a título informativo, uma vez que não somos centro de custos autónomo, mas importante para ponderar decisões equilibradas.

AGRADECIMENTOS:

A Miguel Carneiro de Moura, José Ducla Soares, Graciete Dias, pelo apoio na implementação da aplicação informática.

À Firma Boheringer Manheim Portugal, pela cedência da aplicação informática, " SLICE " e aos técnicos da referida firma, João Gonçalves Pedro Gonçalves, pela extrema dedicação e apoio na instalação e adaptação da aplicação informática.

BIBLIOGRAFIA

1. BARNARD HF: Growth of medical laboratory work during 1920-2000. *Brit Med J* 1:383-384, 1976
2. GRAMS RL, PASTOR EL: New concepts in design of laboratory information systems (LIS). *Am J Clin Pathol* 65:662-674, 1976
3. POTTGEN P, DAVIS ER: A comparison of biochemical report forms. *Am J Clin Pathol* 68:426-427, 1977
4. SHORTLIFFE EH: Computer programs to support clinical decision making. *JAMA* 259:1194-1198, 1988
5. ALLER RD: Maintaining the quality of laboratory services in a cost containment environment. *Clin Lab Med* 5:623-634, 1985
6. KORPMAN RA: Laboratory computerization: A new analysis of workflow and reporting. *Clin Lab Med* 3:79-100, 1983
7. CONNELLY DP: Embedding exoert systems in laboratory information systems. *Am J Clin Pathol* 94(suppl):S7, 1990.
8. ALLER RD, ELEVITCH F: Laboratory and Hospital Information Systems. *Clinics in Laboratory Medicine*, March 1991
9. CONNELLY DP, et al: A system for graphical display of clinical laboratory data. *Am. J Clin Pathol* 78:729-737, 1982
10. MAFFTONE MA, et al: Autometed specimen handling: Bar codes and robotics. *Laboratory Medicine* 21436-443, 1990
11. TIERNEY WM, et al: Computer prediction of abnormal test results. Effects in outpatient testing. *JAMA*, 259;1194-1198, 1988.
12. SARMINI, H: L'aide d'informatique a l'interpretation des resultats. *Option/Bio*; 141:10, 1995.
13. Evaluation des ressources humaines en biologie hospitalière. *Groupes Ressources Humaines de la SFTM. Option/Bio*; 143 (supp):36,2-5, 1995
14. FRIEDMAN BA: The laboratory information float. *Clin. Lab. Man.Int.*; 2- n°1:8-10, 1995
15. BARFLEFT RC: Trends on Quality Management Arch. *Pathol. Lab. Med-* vol.114: 1126 - 1130, 1990
16. Managins Revistance To Change - Repport Of Annual conference of clinical laboratory. *Management Association, Texas, Sept. 1993 Clin. Lab. Mang.Int., Vol. 1 - N° 1; 6-7, 1993*