
Optimização dos tempos de execução de tarefas na realização de exames

Martins, Eurico^(1,2) ; Braga, Ana⁽¹⁾ ; Janela, Filipe⁽²⁾ ; Minas, Graça⁽¹⁾

(1)- Escola de Engenharia, Universidade do Minho

(2)- Siemens SA – Sector Healthcare

Resumo:

Actualmente, a exigência da população em torno da qualidade dos cuidados de saúde prestados tem vindo a aumentar. Assim, as entidades prestadoras têm que se preocupar, não só, em manter e melhorar a qualidade dos serviços, como ao mesmo tempo serem produtivas.

Para otimizar os serviços é necessário conhecer os processos na sua totalidade. O mapeamento de processos clínicos permite conhecer e compreender o fluxo de trabalho, uma vez que sistematiza as tarefas realizadas e caracteriza recursos humanos e materiais. Através destes mapas será possível identificar e propor algumas melhorias.

Assim, foi estudado o funcionamento de um serviço de cardiologia, mais concretamente uma parte da unidade de hemodinâmica, a fim de elaborar o mapeamento dos seus fluxos de trabalho bem como recolher dados quanto à duração temporal de algumas tarefas. Estes dados permitiram identificar os pontos de melhoria bem como os aspectos que influenciam a duração temporal das tarefas. Desta forma foi possível formular propostas de optimização.

A caracterização será incluída num simulador obtendo-se uma solução ainda mais optimizada.

Palavras-chave:

Workflow, mapeamento, optimização, simulador

Introdução:

Os vasos sanguíneos são responsáveis pelo transporte do sangue ao coração e deste para o resto do corpo. Este fluxo de sangue permite levar às células os nutrientes e oxigénio necessários à sua actividade. Os produtos resultantes de actividade celular são incorporados no sangue, sendo encaminhados para os locais de eliminação. Os vasos pelos quais o sangue sai do coração denominam-se artérias.

O coração possui duas artérias que são importantíssimas para a sua nutrição: a coronária esquerda e a coronária direita. A primeira divide-se em artéria circunflexa e artéria anterior descendente esquerda que irrigam a aurícula e o ventrículo esquerdos. Da artéria coronária

direita sai a artéria posterior descendente que em conjunto com a principal irriga a aurícula direita, ventrículo direito e o nó sinoatrial. A interrupção destas artérias por placas de aterosclerose é uma das patologias cardíacas mais frequentes.

A aterosclerose consiste na formação de placas fibrosas devido a lesões ocorridas nos médios e grandes vasos. No início, a lesão é apenas uma inflamação no vaso mas o seu desenvolvimento leva a complicações mais severas como a angina ou o enfarte devido ao depósito de fibras, gorduras e/ou cálcio. A aterosclerose tem sido muito estudada, contudo, o seu mecanismo de formação ainda não é totalmente conhecido. Apesar disso, com os conhecimentos actuais é possível retardar o seu desenvolvimento e diminuir as suas consequências mais graves.

A doença isquémica do coração é uma patologia resultante do desenvolvimento e da acumulação de placas de aterosclerose nas artérias coronárias. A deposição destas placas provoca a angina de peito crónica estável. Quando esta lesão começa a ficar instável, a angina crónica agrava-se, sendo a consequência mais grave o enfarte agudo do miocárdio – EAM. O EAM ocorre quando ocorre morte celular do músculo cardíaco devido à oclusão total ou quase total do vaso sanguíneo.

Metodologia:

Um requisito de optimização é o conhecimento do processo sobre o qual se irá proceder a melhoria. Desta forma, foi realizada uma visita ao serviço de hemodinâmica de um prestador de cuidados de saúde da região norte com o intuito de analisar o processo e proceder ao respectivo mapeamento. Posteriormente foi analisado o mapa de forma a seleccionar quais as tarefas (partes do processo) que seriam objecto de uma recolha de informação mais detalhada. Esta informação foi recolhida ao longo de 4 semanas.

Foi utilizada metodologia estatística adequada aos dados recolhidos, nomeadamente a nível das distribuições dos tempos. Efectuou-se testes de normalidade *One-sample Kolmogorov-Smirnov* às distribuições temporais das tarefas analisadas. Posteriormente os dados foram introduzidos num simulador que permitiu formular uma solução mais optimizada.

Resultados:

Após a primeira visita ao serviço, elaborou-se o fluxo de trabalho caracterizando os recursos, quer humanos quer não humanos, necessários em cada tarefa do processo do exame de angiografia coronária por tomografia computadorizada (angio-TC). O fluxo de trabalho encontra-se representado nas Figura 1 e Figura 2.

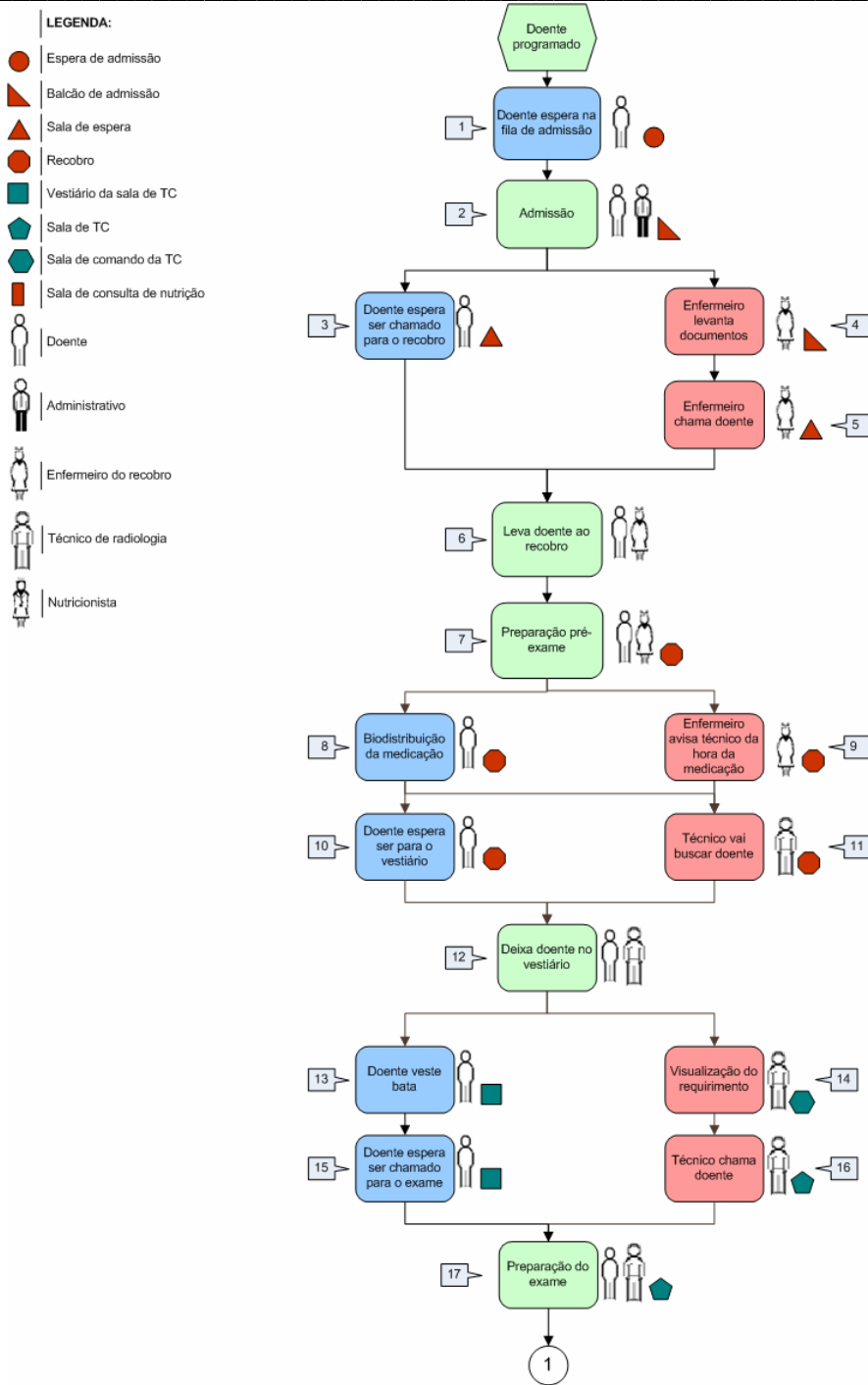


Figura 1: Mapeamento do fluxo de trabalho do procedimento de angio-TC às coronárias I/II

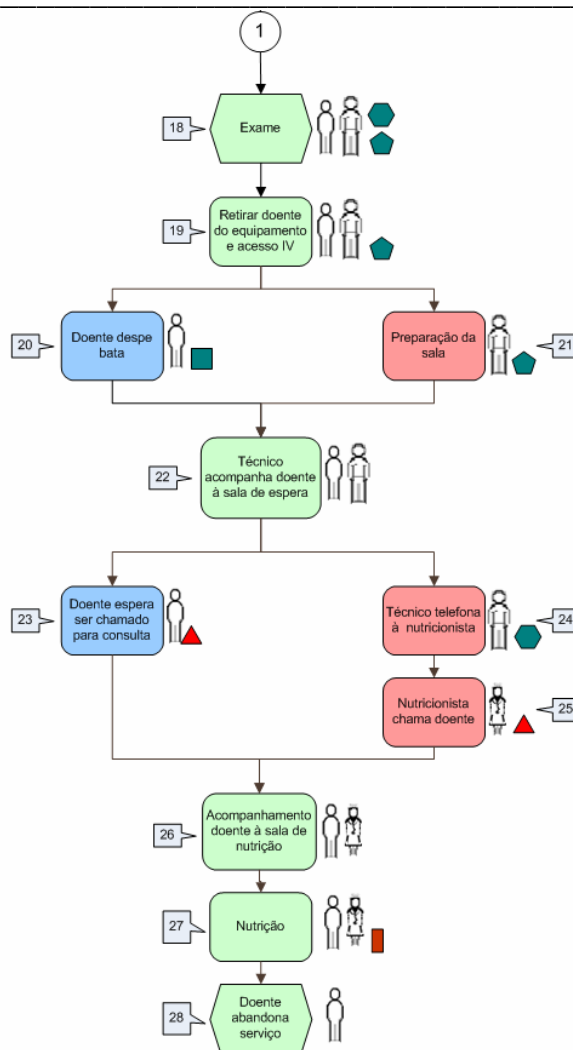


Figura 2: Mapeamento do fluxo de trabalho do procedimento de angio-TC às coronárias I/II

Através dos dados extraídos do angio-TC foi possível analisar o volume de trabalho por dia da semana no período compreendido entre Fevereiro de 2007 e Julho de 2008. O volume de trabalho encontra-se na Tabela 1.

Tabela 1: Distribuição do volume de trabalho (número de exames) por dia da semana

Dia da semana	Amostra	Normalidade	Média	Desvio Padrão
2 ^a	71	Sim	4,62	2,06
3 ^a	71	Sim	5	2,1
4 ^a	76	Sim	5,16	1,91
5 ^a	73	Sim	4,67	2,06
6 ^a	65	Sim	3,82	2,21

Os resultados do teste de normalidade à distribuição da duração de cada tarefa bem como da duração média e do respectivo desvio padrão estão presentes na Tabela 2.

Tabela 2: Caracterização temporal das tarefas.

Tarefa	Amostra	Normalidade	Média (min)	Desvio Padrão(min)
2	10	Sim	3,15	1,33
14	22	Sim	2,41	1,24
17	32	Sim	10,50	4,83
18	32	Sim	6,27	3,14
19	32	Sim	5,36	2,87

Os dados recolhidos foram introduzidos num *simulador*. O objectivo das simulações foi avaliar o aumento da capacidade do recobro de 3 para 5 lugares e avaliar qual o tempo entre chegada de doente ideal. Para tal foram realizadas 100 simulações para diferentes situações de chegada de doentes. As primeiras tomaram um intervalo de tempo nulo, correspondendo à chegada simultânea dos doentes, aumentando-se a diferença entre o tempo de chegada dos doentes de minuto em minuto até atingir um intervalo de uma hora. Foi realizada simulação para uma capacidade de recobro real, 3 lugares sentados, e para um aumento de dois lugares, num total de 5 lugares.

Definiu-se o “Total Completion A” como sendo o tempo necessário para o prestador realizar os 5 exames para uma capacidade de recobro real e o “Total Completion B” como sendo o tempo necessário para o prestador realizar os 5 exames para uma capacidade de recobro aumentada para 5 lugares.

O gráfico da Figura 3 representa o tempo dispendido para a realização dos 5 exames, 3 coronários e 2 não coronários, desde o início do primeiro até ao final do último, incluindo esperas entre exames.

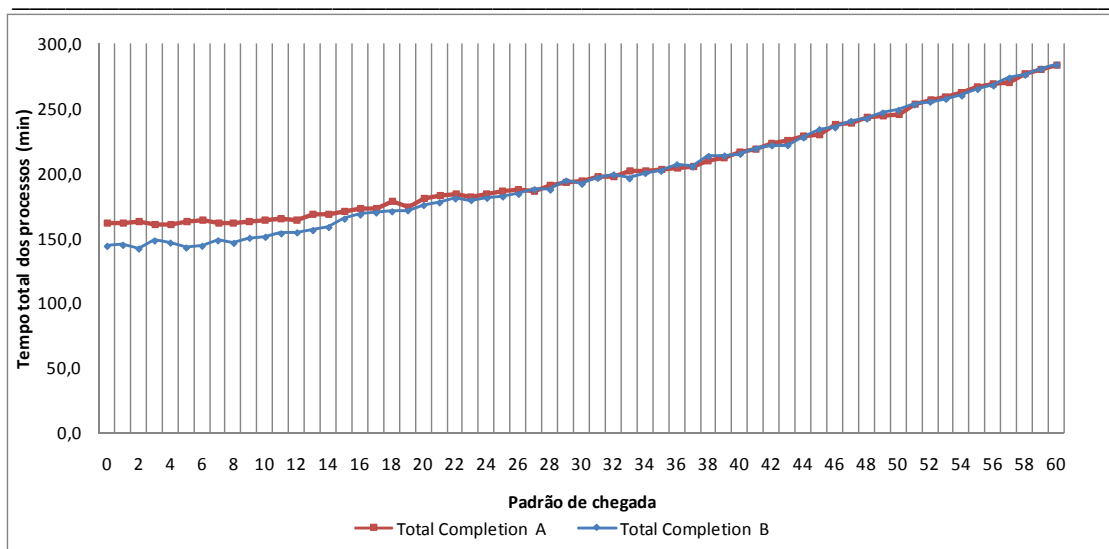


Figura 3: Gráfico da média do tempo total dos 5 processos para os diferentes padrões de chegada

No gráfico da Figura 4 está representado o tempo de espera na realização dos 5 exames.

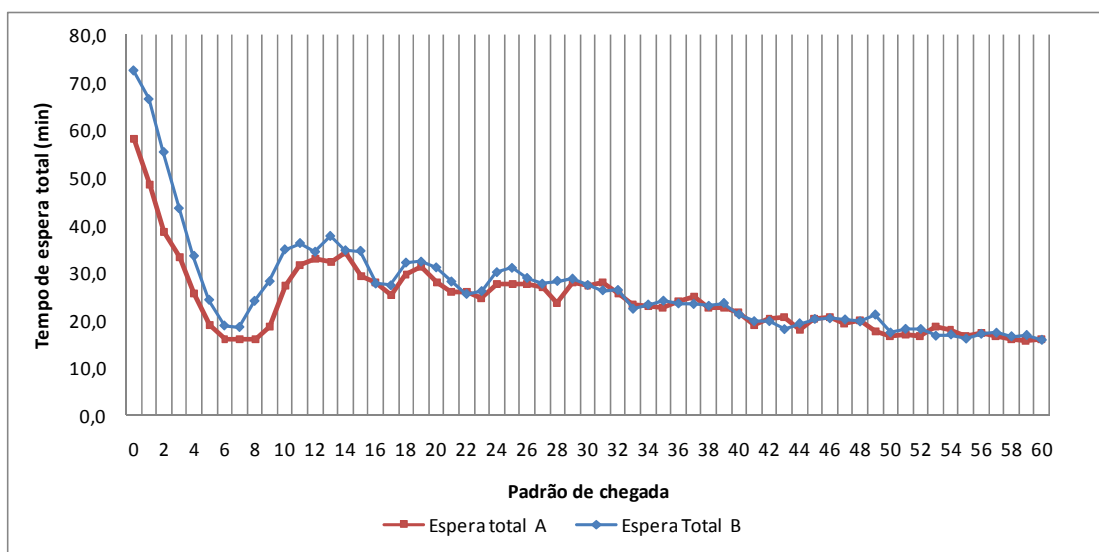


Figura 4: Gráfico da média do tempo de espera total para os diferentes padrões de chegada

Discussão e Conclusões:

Analisando os dias da semana, pode concluir-se que a distribuição do número de exames segue uma distribuição normal em todos os dias da semana. O valor do desvio padrão em cada dia é aproximadamente metade da média o que implica a não existência de concentração do número de exames no valor da média. Apesar de as médias por dia serem muito semelhantes verificou-

se que a quarta-feira é o dia da semana com mais exames realizados (5,16), contrapondo com a sexta-feira, com cerca de 3,82 exames realizados.

Apesar de caracterizada a distribuição temporal em cada uma das tarefas analisada, a sua extrapolação para a população necessitaria de ser avaliada com um planeamento mais completo, como por exemplo, efectuar avaliações destas tarefas num maior período de tempo e em diferentes máquinas do mesmo tipo. Contudo, os dados indicam a existência de variabilidade na duração da tarefa (valor do desvio padrão cerca de metade da média).

Pelo gráfico da Figura 3 é possível verificar que o tempo necessário para concluir os 5 exames é menor com a capacidade do recobro aumentada, caso os doentes cheguem com padrões até 20 minutos entre eles. Se o tempo de chegada entre os doentes for superior a 20 minutos, o tempo necessário à realização dos 5 exames é muito semelhante para as capacidades de recobro real e aumentada.

No gráfico da Figura 4, apesar de a simulação apresentar esperas mais elevadas para o recobro com capacidade aumentada, observa-se um mínimo de espera entre os 6 e 8 minutos para as duas capacidades. Se o objectivo for colocar os doentes o mínimo de tempo à espera, seria aconselhável proceder a marcações de exames de 6 em 6 minutos. Comparando com as conclusões do gráfico da Figura 3, este espaçamento entre doentes não afectava o tempo total de processo, proporcionando um maior conforto ao doente ao reduzir o tempo das várias esperas.

Referências Bibliográficas

- [1] Maton, A.; Hopkins, J.; William, C.; McLaughlin; Johnson, S. e Wamer, M. (1993). *Human Biology and Health. Englewood Cliffs*. New Jersey: Prentice Hall
- [2] Fauci. Kasper, Hauser. Longo. *Harrison's Principles of Internal Medicine*, 15th edition Braunwald.
- [3] Mittal, S.(2006). *Coronary Heart Disease in Clinical Practice*. London: Springer.
- [4] Martins, J.; Granja, C.; Mendes, A. e Cruz, P. (2007). Gestão do fluxo de trabalho em diagnóstico por imagem: Escalonamento baseado em simulação. *Informática de saúde - boas práticas e novas perspectivas*. 85-96
- [5] Pestana, M. e Gageiro, J. (2003) *Análise de dados para as Ciências Sociais. A complementaridade do SPSS*. Lisboa: Edições Silano.