

Identificação e Avaliação do Risco Associado aos Processos de Negócio de um Serviço de Urgência Hospitalar: Um Caso de Estudo

Carlos Santos

CEO-INESC / ISCA-UA, Aveiro, Portugal

carlos.santos@isca.ua.pt

Carla Ferreira

INESC-INOV, Lisboa, Portugal

carla.ferreira@dei.ist.utl.pt

José Tribolet

CEO-INESC, Lisboa, Portugal

Jose.tribolet@inesc.pt

Resumo

Neste trabalho, enquadrado numa vasta investigação, os autores propõem a identificação e avaliação do risco, com recurso à aplicação de técnicas e metodologias do âmbito da Engenharia Organizacional, associado aos processos de negócio desenvolvidos num serviço de urgência Hospitalar. A abordagem proposta permitirá criar mecanismos de gestão do risco em tempo real, dando assim suporte a uma nova forma de encarar a gestão do risco.

Todos os processos têm algum risco associado (risco inerente) sendo, portanto, fundamental a sua gestão para minimizar as consequências do risco. A gestão do risco pode ser dividida em três actividades fundamentais: identificação; avaliação e controlo.

Propõe ainda, este trabalho, que a identificação e avaliação do risco seja feita ao nível das transacções organizacionais (actividades elementares) que compõem os referidos processos. Estas transacções devem ter características ACID-AAC sendo a gestão do risco (comportamento negativo que lhes está associado) associado a cada uma delas feitas com base em modelos estáticos e dinâmicos desenvolvidos na fase de modelação do negócio.

As transacções organizacionais não ocorrem num único contexto, este facto terá influência na sua caracterização. Os dois contextos, no âmbito dos quais podem ser consideradas estas transacções, são os seguintes: (1) contexto tecnológico e (2) contexto organizacional.

Qualquer sistema não trivial é melhor representado através de um pequeno número de modelos razoavelmente independentes, nesta perspectiva é importante olhar para os sistemas numa perspectiva “micro” em que podemos analisar o sistema ao nível de transacções.

Palavras-chave: engenharia organizacional; transacção organizacional; gestão do risco; sistema de controlo interno.

1. Introdução

A complexidade dos sistemas de informação hospitalares requer um grande detalhe, relativamente aos seus componentes, estrutura, actividades e procedimentos. Razão pela qual, a avaliação deste tipo de sistemas supõe uma descrição tão precisa quanto possível de como trabalham os sistemas antes de elaborar modelos de simulação [Combes, et al. 1993] que facilitem o estudo de mecanismos de controlo que possam garantir, a todo o tempo, a sua auditabilidade.

Tradicionalmente a gestão do risco no domínio das organizações tem sido feita ao nível “macro” (nível de processo). Em muitos casos, a gestão do risco a este nível não tem a eficiência desejada, pelo que se torna necessário o recurso à gestão do risco ao nível “micro” (nível de transacção¹)”.

As transacções organizacionais (actividades elementares) vistas ao nível “micro” apresentam comportamentos bastante diferentes (identificação mais rigorosa) daqueles que vulgarmente são vistos ao nível “macro”. Ao nível “micro” o foco é centrado nas transacções organizacionais executadas pelos processos cujo risco associado se pretende minimizar através de uma adequada gestão.

Todas as transacções organizacionais, em particular as que estão associadas à prestação de cuidados de saúde, não são mais do que interacções, mais ou menos complexas, conforme referido por [Fragata and Martins 2004]: “*Os cuidados médicos prestados nos hospitais modernos são complexos, envolvem muitas interacções entre doentes, enfermeiros, médicos, farmacêuticos, técnicos e outros*”.

Para facilitar a identificação do risco utilizamos modelos semiformais que para além de facilitarem esta tarefa permitem a utilização de diversas metodologias de análise (e.g., HazOp²; FTA³; FMECA⁴; Markov⁵; and CRAMM⁶) [Aagedal, et al. 2002]. Estes modelos, baseados em “cenários positivos”⁷ e “cenários negativos”⁸, [Alexander 2003] devem ser suficientemente rigorosos para servirem de suporte à utilização das metodologias de análise referidas e suficientemente simples para poderem tornar o risco perceptível por todas as partes interessadas e não somente por especialistas.

As secções seguintes encontram-se estruturadas da seguinte forma: na secção 2 é feito o enquadramento teórico, realçando a metodologia utilizada. Na secção 3 apresenta-se genericamente a modelação de um serviço de urgência hospitalar. Por limitações de espaço apresentamos somente o modelo do sub-processo “*Recepção do Doente*”. Na secção 4 é feita a identificação e avaliação do risco associado ao sub-processo “*Recepção do Doente*”. Finalmente na secção 5 apresentam-se as conclusões e proposta de trabalho futuro como resultado do trabalho realizado.

2. Enquadramento teórico

No presente trabalho vamos utilizar uma abordagem mista proposta por [Gospodarevskaya, et al. 2005], baseada na metodologia de modelação, com recurso à framework CEO, desenvolvida e proposta pelo CEO (Centro de Engenharia Organizacional) do INESC-INOV (Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores – Inovação), na metodologia proposta pelo projecto CORAS⁹ (ambas baseadas na linguagem UML) e na metodologia etnográfica.

¹ No âmbito deste trabalho vamos considerar que uma transacção é uma actividade elementar entre dois recursos.

² HAZard and OPerability study.

³ Fault Tree Analysis.

⁴ Failure Mode and Effect Criticality Analysis.

⁵ Markov Analysis.

⁶ CCTA Risk Analysis and Management Method

⁷ “Cenário positivo” corresponde a um “use case” que descreve o comportamento positivo de um sistema vamos chamar-lhe “positive-case”.

⁸ “Cenário negativo” corresponde a um “misuse case” que descreve o comportamento negativo (risco) de um sistema vamos chamar-lhe “negative-case”.

⁹ A metodologia associada ao projecto CORAS está baseada na norma Australiana AS/NZS 4360:1999 e na norma ISSO 17799 relativas ao processo de “Administração de Risco”.

Todos os modelos desenvolvidos têm uma perspectiva modular e são independentes da tecnologia que possa vir a ser utilizada na sua implementação futura, esta perspectiva encaixa na perfeição na ênfase dada ao UML como sendo definidora de uma linguagem de modelação standard [Silva and Videira 2001].

A modelação de processos organizacionais coloca-nos perante dois dilemas (ambos muito importantes e que devem ser tidos em atenção durante o processo de modelação):

- a necessidade de adoptar modelos informais de alto nível que possam ser facilmente construídos, dando uma percepção aproximada do que se pretende;
- a necessidade de adoptar de modelos formais e detalhados de difícil e complexa construção [Janssen, et al. 2000], mas necessários se se pretender uma representação rigorosa que possa influenciar favoravelmente a confiança dos “stakeholders” nos processos modelados.

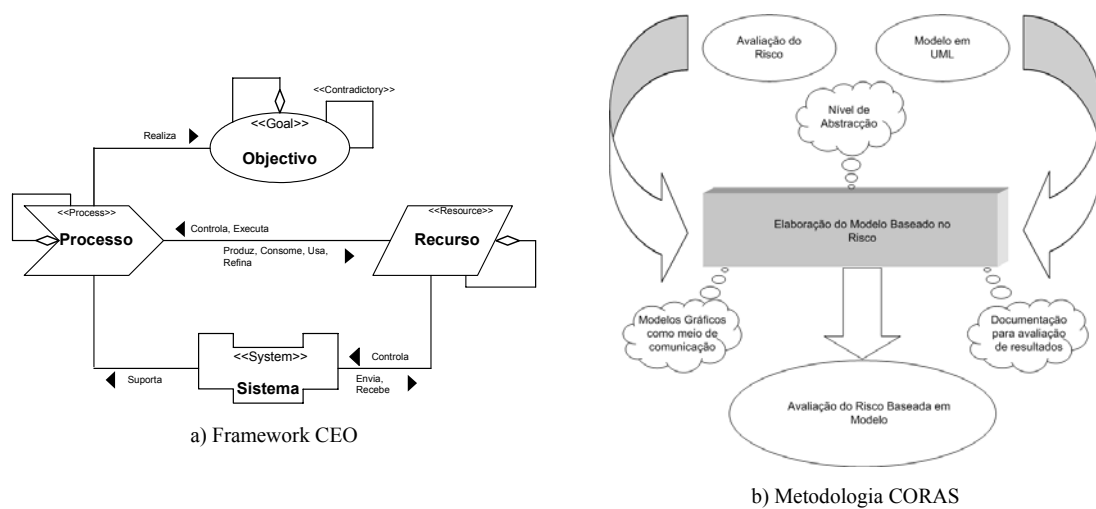


Figura 1 – Metamodelo UML definido para a framework CEO a) e metodologia CORAS b)

3. Modelação de um Serviço de Urgência Hospitalar

Cadeia de valor

A cadeia de valor de um serviço de urgência hospitalar (ver Figura 2) é constituída por três processos principais: processo “Admissão de Doente”; processo “Triagem de Doente” e processo “Prestar Cuidado de Saúde”.

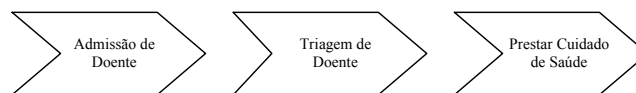


Figura 2 – Cadeia de valor do Serviço de Urgência do HUC

Devido a limitações de espaço, para apresentar este trabalho, faremos somente a modelação do sub-processo “Recepção do Doente” que faz parte do processo “Admissão do Doente”.

Um sistema organizacional complexo é “qualquer estrutura envolvendo pessoas e tecnologias, actuando em interdependência de acções, com vista à obtenção de um determinado objectivo ou resultado final” [Fragata and Martins 2004]. Ainda de acordo com os mesmos autores “um

sistema organizacional acarreta sempre, pelas suas características e interfaces, a possibilidade da ocorrência de erros”.

Conforme já referimos vamos apresentar como exemplo a modelação e identificação do risco associado ao sub-processo “*Recepção do Doente*”. Descrevendo o seu cenário no contexto “macro” (processo, sub-processos e actividades) e no contexto “micro” (transacções).

Recepção do doente

Quando um doente chega ao serviço de urgência podem verificar-se duas situações: o doente é emergente ou o doente é urgente. Se o doente é emergente entra directamente para a sala de emergência regularizando-se posteriormente o processo de admissão, se o doente é urgente podem ainda verificar-se duas situações: ou é independente ou é dependente. Se é dependente é necessário proceder à sua transferência para uma maca ou para uma cadeira de rodas e aguarda chamada para triagem, o acompanhante faz a sua identificação. A vista dinâmica deste cenário é apresentada na (ver Figura 3).

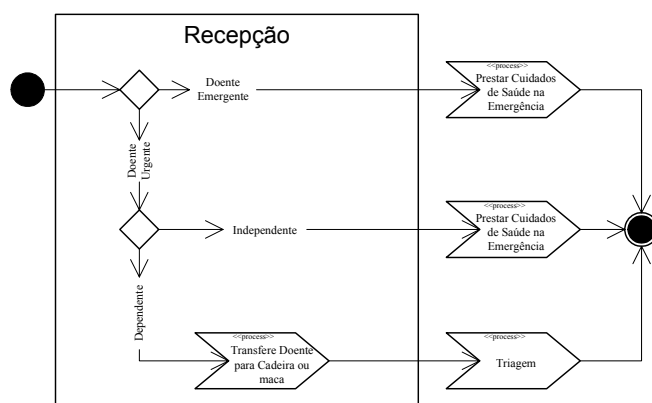


Figura 3 – Vista dinâmica do sub-processo “*Recepção do Doente*”

4. Identificação e Avaliação do Risco

Identificação

Para identificação do risco, associado ao sub-processo “*Recepção do Doente*”, vamos analisar o comportamento das diversas transacções que lhe estão associadas (no âmbito deste trabalho consideramos que uma transacção é qualquer actividade elementar entre dois recursos). Relativamente a cada transacção vamos observar dois tipos de comportamento: um comportamento positivo “**positive-case**” e um comportamento negativo “**negative-case**”. O comportamento positivo determina a utilidade da transacção enquanto que o comportamento negativo determina o risco da mesma transacção.

Simultaneamente com a observação de cada um dos tipos de comportamento associados às transacções organizacionais que constituem o sub-processo “*Recepção do Doente*” é necessário que sejam garantidas as suas propriedades ACID-AAC. Estas propriedades garantem a consistência das transacções no ambiente organizacional e ainda que a sua transposição para o ambiente tecnológico pode ser feita de forma transparente.

Para garantia das propriedades ACID-AAC, numa perspectiva sócio-tecnológica, qualquer interação (ver figura 4) deve estar sujeita aos seguintes pressupostos: (1) uma transacção é a unidade básica de uma actividade; (2) são trocadas mensagens, entre os intervenientes, até se verificar uma mudança de estado; (3) em cada transacção intervêm apenas duas entidades

(sujeitas a regras específicas); (4) qualquer mudança de estado é permanente; (5) as mensagens são autorizadas (através de mecanismos apropriados); (6) deve ser garantida a autenticidade das mensagens (através de mecanismos apropriados); (7) deve ser garantida a confidencialidade das mensagens (através de mecanismos apropriado).

É igualmente importante identificar os actores envolvidos em cada um dos comportamentos: os actores que suportam o funcionamento positivo das transacções e os actores causadores do comportamento negativo das transacções [Vraalsen, et al. 2004].

A qualidade e a quantidade de informação, designadamente a informação clínica, produzida e divulgada em qualquer serviço de urgência/emergência, são factores determinantes para o seu bom funcionamento, particularmente no que respeita à recepção e acompanhamento que é dispensado aos doentes que procuram aqueles serviços em situação aguda (descompensados, portanto), necessitando de uma recepção e de um acompanhamento de qualidade.

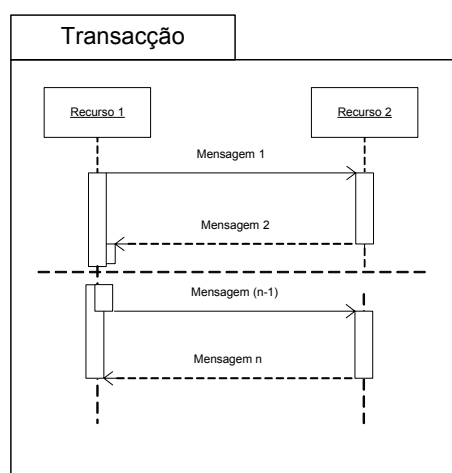


Figura 4 – Actividade elementar em que intervêm duas entidades, trocando as mensagens necessárias para completar uma transacção organizacional

No sub-processo “*Recepção do Doente*” identificámos quatro transacções: TRD1¹⁰; TRD2¹¹ e TRD3¹² e TRD4¹³. Os diagramas respectivos, representando o comportamento positivo e o comportamento negativo das transacções verificadas no sub-processo “*Recepção do Doente*” são mostrados (ver figura 5).

Transacção TRD1

Esta transacção verifica-se entre o doente e o auxiliar de acção médica se o doente é dependente, necessitando de ser transferido para uma cadeira ou maca. Em situação normal existirá o recurso (cadeira ou maca disponível) e caso seja necessário uma transferência assistida existirá igualmente pessoal de enfermagem disponível.

O comportamento negativo nesta transacção verifica-se se não existirem recursos (cadeira ou maca) disponíveis ou não existir pessoal de enfermagem se for necessária uma transferência assistida.

¹⁰ TRD1 – Transacção Recepção Doente 1 (actores envolvidos: doente e auxiliar de acção médica).

¹¹ TRD2 – Transacção Recepção Doente 2 (Actores envolvidos: Doente e Enfermeiro).

¹² TRD3 – Transacção Recepção Doente 3 (Actores envolvidos: CODU e secretariado clínico).

¹³ TRD4 – Transacção Recepção Doente 4 (actores envolvidos: SAM e Secretariado Clínico).

Transacção TRD2

Esta transacção verifica-se entre o doente e o enfermeiro e acontece quando a transferência justificar assistência por parte de pessoal de enfermagem. Em situação normal haverá sempre pessoal de enfermagem disponível.

O comportamento negativo manifestar-se-á se não existir pessoal de enfermagem disponível sempre que seja necessário proceder a uma transferência assistida.

Transacção TRD3

Esta transacção verifica-se entre o CODU (centro de orientação de doentes urgentes) e o secretariado clínico, é uma transacção que deve ser desencadeada sempre que se inicia o transporte de um doente emergente para o serviço de urgência. O comportamento positivo é que à chegada ao serviço de urgência esteja tudo preparado para prestar cuidados de saúde em emergência.

O comportamento negativo, manifesta-se devido a falta de comunicação entre o CODU e o secretariado clínico e à chegada do doente ao serviço de urgência não estão todos os meios disponibilizados para uma assistência de emergência.

Transacção TRD4

Esta transacção é similar anterior sendo a única diferença nos actores envolvidos. Aqui a transacção acontece entre o SAM (serviço de ambulância medicalizada) e o secretariado clínico. Os comportamentos regem-se pelas mesmas regras.

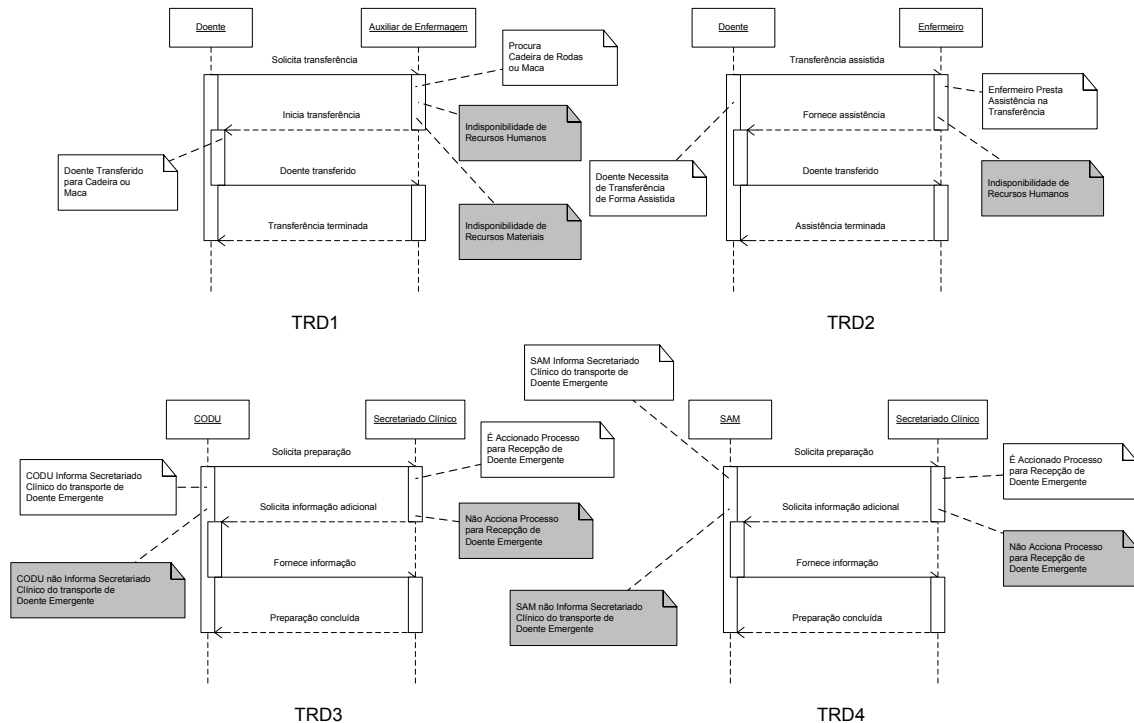


Figura 5 – Comportamento positivo e comportamento negativo das transacções: TRD1; TRD2; TRD3 e TRD4, identificadas como associadas ao sub-processo "Recepção do Doente"

O comportamento negativo (potenciador do risco inerente) associado às transacções: TRD1; TRD2; TRD3 e TRD4, identificadas como associadas ao sub-processo “Recepção do Doente”, podem ter as seguintes consequências negativas (ver tabela 1):

Comportamento Negativo	Consequência
Indisponibilidade de recursos humanos	Atraso nos processos
Indisponibilidade de recursos materiais	Atraso nos processos
Falta de comunicação (por parte do CODU) de transporte de doente emergente	Diminuição na qualidade dos serviços prestados
Falta de comunicação (por parte do SAM) de transporte de doente emergente	Diminuição na qualidade dos serviços prestados

Tabela 1 – Comportamento negativo associado às transacções: TRD1; TRD2; TRD3 e TRD4, identificadas como associadas ao sub-processo “Recepção do Doente” e as respectivas consequências

O diagrama “use-case” do sub-processo “Recepção do Doente” (ver figura 6) mostra todos os actores envolvidos simultaneamente.

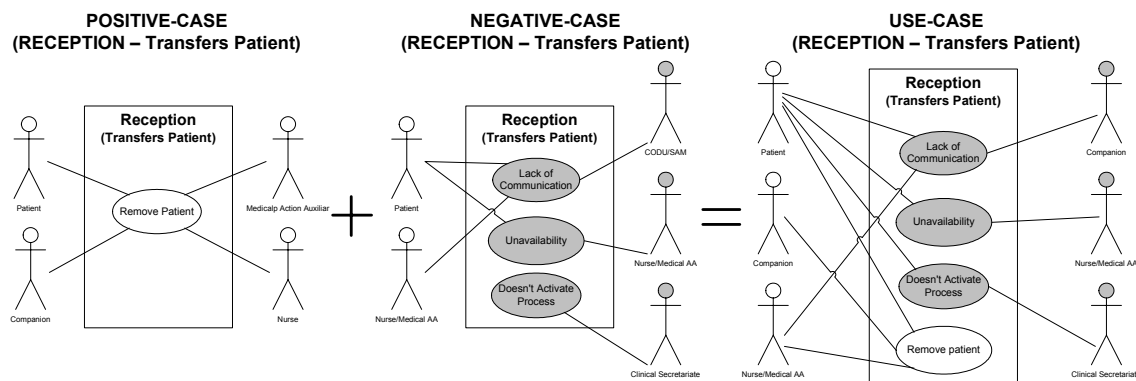


Figura 6 – Diagrama “use-case” do sub-processo “Recepção do Doente”

Avaliação do risco

A avaliação de risco que propomos, com base nas transacções associadas a um processo, sub-processo ou actividade para além das vantagens referidas tem a grande vantagem de poder suportar um diverso conjunto de actividades de investigação.

O risco inerente a cada uma das actividades elementares contribuirá para o risco inerente ao processo que contém as referidas transacções. O objectivo deverá ser, portanto, manter o risco inerente do processo no valor mínimo e caso haja desvios a esse valor deverão ser actividades as medidas correctivas necessárias.

O risco inerente a cada uma das transacções será determinado com recurso a uma das diversas metodologias existentes (por exemplo HFMEA “Health Failure Mode Effect Analysis”). O objectivo desta abordagem consiste em identificar para as diferentes componentes dos processos, as falhas que aí poderão ocorrer e a sua ponderação em termos de frequência, severidade e risco.

A realização da abordagem HFMEA exige que sejam cumpridos os seguintes passos:

- examinar um processo em detalhe, identificando todas as suas fases;
- identificar o modo pelo qual o desempenho dessas funções pode provocar falhas;
- identificar as consequências de cada falha;
- identificar as causas;
- avaliar a severidade de cada um dos efeitos;
- cada falha é avaliada em termos da sua frequência ou probabilidade de ocorrência;
- decidir quais os factores mais críticos;
- avaliar o impacto dessas acções nos processos.

Apresentamos de seguida a tabela HFMEA para as transacções associadas ao sub-processo “Recepção de Doente”:

Transacção	Falha	Consequência	Avaliação do Risco			Forma de detecção	Solução potencial
			Severidade	Probabilidade	Risco		
TRD1	Não existir cadeira ou maca disponível	Atraso nos processos, podendo agravar o estado de saúde do doente	5	6	4	Observação	Preventiva: Garantir um número mínimo de recursos.
	Não existir auxiliar de acção médica disponível	Atraso nos processos, podendo agravar o estado de saúde do doente	5	6	4	Observação	Preventiva: Garantir um número mínimo de recursos.
TRD2	Indisponibilidade de pessoal de enfermagem	Atraso nos processos, podendo agravar o estado de saúde do doente	7	9	9	Observação	Preventiva: Garantir um número mínimo de recursos.
TRD3	Falta de comunicação por parte do CODU	Atraso nos processos e na qualidade, podendo agravar o estado de saúde do doente	7	3	3	Observação	Boas Práticas: Normalizar processo de comunicação
	Processo de chegada de doente emergente não activado	Atraso nos processos e na qualidade, podendo agravar o estado de saúde do doente	7	3	3	Observação	Boas Práticas: Normalizar processo de comunicação
TRD4	Falta de comunicação por parte do SAM	Atraso nos processos e na qualidade, podendo agravar o estado de saúde do doente	7	3	3	Observação	Boas Práticas: Normalizar processo de comunicação
	Processo de chegada de doente emergente não activado	Atraso nos processos e na qualidade, podendo agravar o estado de saúde do doente	7	3	3	Observação	Boas Práticas: Normalizar processo de comunicação

Tabela 2 – Tabela para avaliação do risco em função da sua severidade e probabilidade de ocorrência

Os valores que estão na coluna probabilidade foram preenchidos com recurso a uma escala de probabilidade relacionada com a probabilidade de ocorrência de determinada falha (ver tabela 3).

Escal a	Descrição
1	Ocorrência improvável.
2-3	Probabilidade remota de ocorrência.
4-6	Probabilidade ocasional de ocorrência.
7-9	Probabilidade moderada de ocorrência.
10	Alta probabilidade de ocorrência.

Tabela 3 – Tabela que apresenta uma escala para a probabilidade de uma ocorrência de uma falha

Nesta tabela os valores da coluna severidade são preenchidos de acordo com a tabela de severidade (ver tabela 4).

Escal a	Descrição
1-2	A natureza da falha é secundária, podendo não ser detectada pelo utente.
3-5	A natureza da falha pode resultar em ligeiros danos para o utente.
6-7	O utente pode ficar insatisfeito com a natureza da falha e pode resultar em danos para o utente.
8-9	O utente ficará insatisfeito com a natureza da falha que resultará em danos elevados para o utente.
10	O utente ficará fortemente insatisfeito com a natureza da falha que pode não estar em conformidade com leis e regulamentos em vigor e resultará em danos elevados para o utente.

Tabela 4 – Esta tabela apresenta uma escala possível para a severidade em função do grau de insatisfação e danos para o utente

O risco é determinado em função da severidade e da probabilidade de ocorrência (ver tabela 5). A severidade é classificada em: catastrófica; maior; moderada ou menor e a probabilidade é classificada em: frequente; ocasional; não comum ou remota.

	10 Catastrófica	7-9 Maior	4-6 Moderada	1-3 Menor
10 Frequente	16	12	8	4
7-9 Ocasional	12	9	6	3
4-6 Não comum	8	6	4	2
1-3 Remota	4	3	2	1

Tabela 5 – Tabela para hierarquização do risco em função da severidade e da probabilidade de ocorrência

5. Conclusão e Trabalho Futuro

O conhecimento das características de uma transacção numa perspectiva sócio-tecnológica, tal como damos conta na secção 3, é fundamental para que se possa modelar o processo subjacente a cada transacção e para que se possam seguidamente aplicar metodologias de gestão do risco com base em modelos formais.

A proposta de modelação que apresentamos na secção 3 demonstra que é possível, utilizando a framework CEO, modelar processos de negócio por um lado, a um nível de abstracção que permita a sua compreensão sem tornar a tarefa demasiado complexa e, por outro lado, em que seja introduzida lógica formal que permita utilizar essa mesma linguagem em metodologias de identificação do risco.

No decurso da investigação que suporta este trabalho concluímos que para uma representação rigorosa do comportamento de uma transacção não é suficiente um modelo baseado numa única perspectiva (a que corresponde ao funcionamento desejado do sistema). É necessário um modelo que associe duas perspectivas a que corresponde ao comportamento desejado (comportamento positivo “positive-case”) e o modelo do comportamento não desejado (comportamento negativo “negative-case”). É também relevante identificar os actores responsáveis por cada um dos comportamentos referidos [Vraalsen, et al. 2004]. Para dar resposta a esta questão considerámos neste trabalho que o comportamento de um sistema “use-case” deve ser composto por dois tipos de comportamento distintos “positive-case” e “negative-case” a que associaremos os respectivos actores (tanto os responsáveis pelo comportamento positivo como os que são responsáveis pelo comportamento negativo):

Como trabalho futuro propomos que seja dedicado algum esforço de investigação, no sentido de poder definir a função objectivo para o risco. A definição de tal função abrirá possibilidade de otimizar o risco através da optimização da função objectivo de risco (minimizando o risco). Provocar-se-ia assim uma mudança na forma de abordagem à gestão de risco, passando da actual fase de optimização.

6. Referências

- Aagedal, J. O., Braber, F. d., Dimitrakos, T., Gran, B. A., Raptis, D. and Stolen, K. 'Model-Based Assessment to Improve Enterprise Security', Paper presented at the Fifth International Enterprise Distributed Object Computing Conference (EDOC 2002), Lausanne, Switzerland 2002.
- Alexander, I. 'Misuse Cases Help to Elicit Non-Functional Requirements', *Computing & Control Engineering Journal* 14, no. 1 (2003), pp. 40 - 45.
- Combes, C., Force, C. and Kellert, P. 'Modelling Methodology for Hospital Systems: Application to an Emergency Department', Paper presented at the Systems, Man and Cybernetics, Le Touquet, France 1993.
- Fragata, J. and Martins, L., *O Erro Em Medicina: Perspectivas Do Indivíduo, Da Organização E Da Sociedade* (Coimbra, 2004).
- Gospodarevskaya, E., Churilov, L. and Wallace, L. 'Modelling the Patient Care Process of an Acute Care Ward in a Public Hospital: A Methodological Perspective', Paper presented at the 38th Hawaii International Conference on System Sciences, Big Island, Hawaii 2005.
- Janssen, W., Mateescu, R., Mauw, S. and Springintveld, J. 'Verifying Business Process Using Spin', in, (Enschede, 2000).
- Silva, A. and Videira, C., *Uml, Metodologias E Ferramentas Case* (V. N. Famalicão, 2001).
- Vraalsen, F., Braber, F. d., Hogganvik, I., Lund, M. S. and Stølen, K. 'The Coras Tool-Supported Methodology for Uml-Based Security Analysis', in, (Trondheim - Norway, 2004), p. 16.