

Alocação de Tarefas em Processos de Negócio Suportados por BPMS

Perspetivas de Otimização

Task Allocation in Business Processes Supported by BPMS

Optimization Perspectives

Robbie Uahi, José Luís Pereira

Departamento de Sistemas de Informação, Escola de Engenharia, Universidade do Minho
Centro Algoritmi
Guimarães, Portugal

PG27646@alunos.uminho.pt, jlmp@dsi.uminho.pt

Resumo — Por norma, na execução de processos suportados por BPMS (Business Processes Management System) qualquer tarefa com necessidade de intervenção humana é direcionada para as pessoas inscritas no respetivo “role”. Este artigo defende que, para otimizar a execução do trabalho nas organizações é necessário conciliar as características das tarefas a executar com os aspetos sociais e humanos das pessoas que, formalmente, as podem realizar. Nesse sentido os BPMS, ao gerirem a execução dos processos organizacionais, devem estar preparados para selecionar os recursos humanos mais adequados à execução de cada tarefa, tendo em conta, quer as características destas, quer das pessoas que as podem executar.

Palavras Chave – Processos de Negócio; BPMS; alocação de tarefas; seleção de recursos.

Abstract — By default, in the execution of processes supported by BPMS (Business Processes Management System) any task requiring human intervention is delivered to all the persons registered on the corresponding “role”. This article argues that in order to optimize the execution of work in organizations it is necessary to conciliate the characteristics of the tasks to be performed and the social and human aspects of the people who may perform them. In this sense the BPMS, while managing the execution of organizational processes, should be prepared to select the human resources which are more suitable to perform each task, taking into account their own characteristics, and those of the people who can accomplish them.

Keywords – Business Process; BPMS; task allocation; resource selection.

I. INTRODUÇÃO

De modo a lidarem com as condições exigentes dos mercados atuais, as organizações têm vindo a adotar um novo paradigma organizacional, baseado na gestão de processos de negócio (*Business Process Management* - BPM). Intimamente associada à BPM está uma classe específica de plataformas de software - os *Business Processes Management Systems*, vulgo

BPMS. Estes sistemas suportam o conceito BPM ao gerirem a execução dos processos de negócio, fazendo o interface com os recursos humanos e automatismos TIC (Tecnologias da Informação e Comunicação) necessários à execução das tarefas que os constituem.

Durante a execução de um processo de negócio, no caso de uma tarefa requerer intervenção humana, tipicamente, estes sistemas limitam-se a “entregar” a sua execução ao conjunto de pessoas inscritas no “role” associado a essa tarefa, aguardando que alguma delas a execute. Como é evidente, esta abordagem assegura que o trabalho apenas é executado por quem o pode executar, mas não garante que o trabalho é executado por quem melhor o pode executar. Numa perspetiva de otimizar a execução dos processos organizacionais, o ideal seria que o sistema seleccionasse, de entre as pessoas habilitadas a executar uma tarefa (ou seja, inscritas no respetivo “role”), aquela cujo perfil mais se adequa às características da tarefa em causa.

Recorrendo aos referidos BPMS, este artigo pretende, justamente, analisar e discutir os aspetos a ter em conta na alocação de tarefas em processos suportados em BPMS, de modo a otimizar a realização do trabalho nas organizações, garantindo a sua alocação às pessoas mais preparadas e/ou qualificadas para o executar.

Em termos de estrutura, o artigo começa por enquadrar as plataformas BPMS no contexto geral do paradigma BPM, dando ênfase ao seu papel na gestão dos processos de negócio. Posteriormente, são tecidas algumas considerações relevantes sobre os recursos humanos nas organizações, em particular na qualidade de agentes intervenientes na execução do trabalho. Nesse seguimento, são depois explorados os aspetos relativos à classificação dos recursos humanos, quer em termos de estrutura organizacional, quer no âmbito dos modelos dos processos de negócio em que intervêm. Finalmente, aborda-se os mecanismos de seleção de recursos e as políticas de alocação de tarefas que permitirão otimizar a realização do

trabalho nas organizações. O artigo termina identificando algumas conclusões que é já possível adiantar nesta fase.

II. OS SISTEMAS BPMS NO CONTEXTO BPM

A adoção do paradigma BPM pelas organizações constitui uma realidade nos dias de hoje [1]. Em termos simples, o BPM visa o alinhamento dos processos de negócio com os objetivos estratégicos das organizações e a satisfação das necessidades dos seus clientes, fazendo evoluir as organizações da sua tradicional orientação funcional para uma gestão orientada aos seus processos de negócio [2].

Com o aumento da concorrência e com as novas exigências por parte dos *stakeholders* verificaram-se nas organizações mudanças rápidas e significativas. Para melhor responder às pressões de mudança e sobreviver num ambiente de negócios complexo, as organizações procuram constantemente melhorar a gestão dos seus processos de negócios [3].

Na perspetiva BPM, cada produto ou serviço que uma organização coloca no mercado é o resultado de uma série de atividades realizadas com esse propósito – os processos de negócio [4]. Segundo Smith e Fingar [5], BPM envolve não só a identificação, modelação e execução de processos de negócios, mas também a sua análise e otimização. Por sua vez, Trkman [6] defende que as ações de BPM não devem ser consideradas como projetos isolados, mas sim como um esforço contínuo das organizações para otimizar os seus processos.

Com o crescente interesse por parte das organizações no conceito BPM surgiu uma classe de plataformas de software especificamente concebidas para suportar a gestão dos processos de negócio – os BPMS.

Nos modelos de processos estão representados, explicitamente, não só a lógica dos processos, mas também os recursos envolvidos, os “*roles*” e as posições organizacionais de cada recurso [4]. Durante a execução de um processo de negócio, o BPMS distribui as tarefas aos recursos - humanos ou computacionais, de acordo com o respetivo modelo de processo, executando cada instância do processo. O BPMS controla ativamente a execução de instâncias de processos de negócios, seguindo a lógica definida no modelo de processos.

Uma das funções relevantes do BPMS é a coordenação do trabalho entre os recursos humanos pertencentes às diferentes unidades funcionais. Para isso, deve ser fornecido ao BPMS informação sobre as estruturas organizacionais em que o processo de negócio será executado [4].

Apesar dos BPMS oferecerem uma grande variedade de funcionalidades, a sua característica fundamental reside na capacidade de automação de processos de negócios, sendo que entre os seus principais componentes surgem [7]:

- **Motor de execução** – Fornece várias funcionalidades, como a capacidade de criar instâncias de processos executáveis; a capacidade de distribuir o trabalho entre os atores; a capacidade de recuperar automaticamente e armazenar os dados necessários para a execução dos processos e delegar atividades (automatizadas) para aplicações da organização. Por sua vez, monitoriza o

progresso de diferentes instâncias de processos e coordena as respetivas atividades;

- **Ferramentas de modelação de processos** – Fornece aos utilizadores a capacidade de criação e modificação de modelos de processos; regista os dados adicionais dos modelos de processo, como dados de entrada e de saída, os atores, regras de negócios associadas às atividades ou medidas de desempenho associadas com o processos ou com as atividades; e a capacidade de armazenar, partilhar e recuperar modelos de processos a partir de um repositório. O motor de execução recorre aos modelos do processo para determinar a ordem temporal e lógica em que as atividades de um processo devem ser executadas;
- **Gestor da lista de trabalhos** – Componente de um BPMS através do qual são entregues aos atores que intervêm nos processos, as tarefas e a responsabilidade da sua execução. O motor de execução mantém o controlo das tarefas que devem ser executadas e torna-as disponíveis aos atores do processo através do gestor da lista de trabalhos. Em termos simples, o gestor da lista de trabalhos de um BPMS pode ser visto como a “*inbox*” de um cliente de e-mail;
- **Ferramentas de controlo e monitorização** – São ferramentas necessárias para o controlo de todos os aspetos operacionais de um BPMS. Responsáveis pelo tratamento das situações excecionais como, por exemplo, a indisponibilidade de um dos atores, substituindo-o por outro que esteja disponível. Efetuam a monitorização dos processos, assim como do desempenho das instâncias de processos em execução. Podem agregar dados de diferentes instâncias de processos, tais como tempos de ciclo médio, ou a fração de instâncias de processo que são entregues fora do tempo esperado, etc.

Em [7], os autores agrupam as vantagens da utilização de BPMS nas organizações em quatro categorias, nomeadamente, a redução da carga de trabalho, a flexibilidade na integração de sistemas, a transparência na execução e a aplicação de regras.

III. OS RECURSOS HUMANOS NAS ORGANIZAÇÕES

A complexidade e dinâmica envolvente na gestão dos processos organizacionais requerem cada vez mais profissionais competentes que, através do seu trabalho, acrescentem valor às organizações. As organizações são constituídas, no essencial, por recursos humanos, equipamentos e infraestruturas tecnológicas, regras de negócio e processos. Segundo Armstrong [8], para gerir pessoas de forma eficaz, é necessário compreender os fatores que afetam o modo como as pessoas se comportam no trabalho, ou seja, ter em conta as características das pessoas.

O desempenho organizacional encontra-se intimamente ligado às competências exercidas pelos seus recursos humanos durante a execução das suas atividades ao longo do seu dia-a-dia de trabalho. Os recursos humanos são constituídos por pessoas com habilidades, capacidades, personalidades e conhecimentos muito distintos.

A gestão de recursos humanos seria fácil se todas as pessoas fossem iguais. Obviamente, são diferentes, devido às suas distintas capacidades, inteligência, *backgrounds*, valores, personalidade e cultura [8]. As suas diferentes características ocorrem, pois, a vários níveis:

- **Atitudes** – Atitude pode ser definida como o resultado do modo de pensar. Tem, portanto, a ver com traços, mentalidades, sentimentos. Atitudes são desenvolvidas ao longo do tempo, não são estáveis e podem mudar à medida que novas experiências são adquiridas ou influências absorvidas [8];
- **Competências** – Características individuais, incluindo aptidões, capacidades, habilidades que, quando usadas nas funções apropriadas, permitem obter o resultado desejado [9]. Definem o que se espera de quem trabalha e formam a base para a avaliação e melhoria na qualidade dos recursos humanos [10];
- **Conhecimentos** – Os recursos humanos recorrem ao conhecimento para executar as suas tarefas. É habitual distinguir-se entre conhecimento “tácito” e “explícito”. Conhecimento “tácito” é o conhecimento existente nas mentes das pessoas como resultado das suas próprias experiências [11]. Por sua vez, o conhecimento dito “explícito” corresponde àquele conhecimento obtido por via de processos formais de aprendizagem e de acesso a informação disponível ([8], [11]);
- **Funções** – As funções são frequentemente utilizadas nas organizações para descrever o tipo de trabalho desenvolvido pelas pessoas, caracterizando o tipo de tarefas em que são especialistas [12].

As características das pessoas têm uma enorme relevância organizacional, sendo o desempenho global de um profissional fortemente relacionado com o seu comportamento, trabalho ou habilidades [13].

Diversos autores propuseram novas abordagens de modelação de processos de negócio com o objetivo de melhorar as existentes e incorporar aspetos humanos [14].

As pessoas ao longo do seu dia-a-dia trabalham tendo em vista cumprir os objetivos da organização. Cada pessoa ocupa tipicamente uma posição, sendo que os deveres e privilégios

que a pessoa possui, derivam da posição que ocupa, e não da pessoa em si mesma [4]. Neste âmbito, os atuais BPMS estão cada vez mais focados na melhoria do apoio que prestam aos recursos humanos [14].

IV. CLASSIFICAÇÃO DE RECURSOS E ALOCAÇÃO DE TAREFAS

No contexto BPM, considera-se como recurso o elemento que participa na execução de uma determinada tarefa. Os recursos podem ser humanos ou não-humanos (aplicações invocadas pelo sistema para executar uma transação). Em processos de negócio, as tarefas são frequentemente executadas por recursos humanos. A seleção de um recurso, em tempo de execução, para executar uma tarefa de uma instância de um processo baseia-se nas condições e requisitos especificados em tempo de conceção. Para tal, é necessário que seja feita uma classificação de recursos [15].

Na base do suporte fornecido pelos BPMS à execução de processos de negócio estão dois modelos: o **modelo do processo**, que especifica quais as tarefas que têm de ser executadas e em que ordem, e o **modelo dos recursos**, que especifica os recursos que estão envolvidos na execução das tarefas do processo, as suas relações mútuas (substituição entre os recursos) e a estrutura organizacional ([7], [13]).

Uma tarefa de um dado processo de negócio apenas pode ser executada por um recurso, de entre um número limitado de recursos. Dado que se torna impraticável indicar por extenso que recursos são responsáveis por realizar cada tarefa, os recursos são classificados em classes. Existem dois tipos de classificação: Classificação baseada nas funções e classificação baseada na posição organizacional [11]. A classe de recursos classificados funcionalmente é denominada “*role*” e a classe de recursos classificada posicionalmente é denominada “unidade organizacional” [11]. Um mesmo recurso pode pertencer a diversas classes.

A figura seguinte mostra um exemplo de classificação de recursos. No modelo de processo (à esquerda) tem-se as atividades a serem realizadas, a ordem de execução e a sua precedência. As atividades encontram-se identificadas pelas letras A, B, C e D. C1 a C6 representam as condições necessárias para a realização das atividades. Para cada atividade, tem-se ainda o recurso e a unidade organizacional

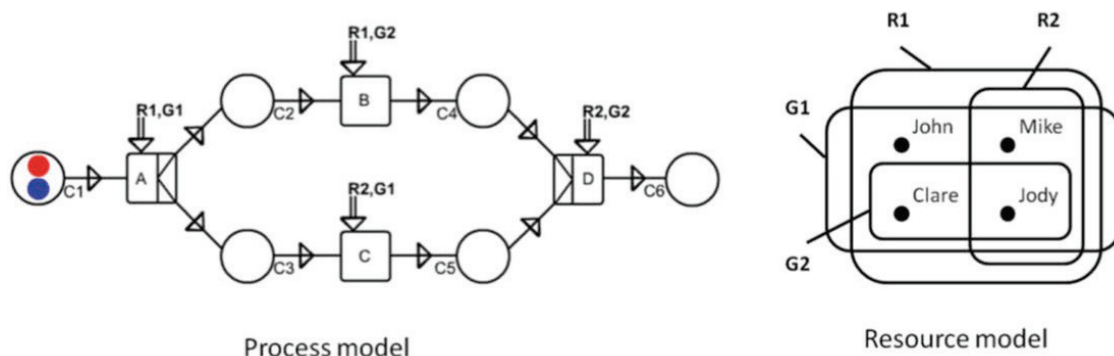


Figure 1. Modelo de Processo e Modelo de Recursos (Fonte: [11])

(departamento) responsável por realizar a atividade. No modelo de recursos (à direita na figura) tem-se os respectivos recursos classificados funcionalmente e a sua respectiva posição organizacional. R1 e R2 referem-se aos “roles” e G1 e G2 às “unidades organizacionais”. Como se pode observar as classes de recursos podem-se sobrepor, ou seja, uma classe de recursos pode até ser subconjunto de outra classe maior. Para que um recurso possa realizar uma tarefa deve pertencer à intersecção entre essas duas classes de recursos.

Segundo Vanderfeesten & Grefen [15] durante a seleção dos recursos deve-se ter em conta, as características dos recursos, características das instâncias dos processos, assim como os próprios objetivos do processo:

- **Características dos recursos** – Os recursos humanos ocupam posições na estrutura organizacional (modelo de recursos) que lhes permitem executar algumas das tarefas incluídas nos processos. No entanto, para serem candidatos à execução de uma tarefa deveriam satisfazer outros critérios (requisitos de tarefas) que não estão incluídos no modelo de recursos. A seleção, atualmente, é feita com base na sua posição organizacional. Porém, estes têm diferentes origens, capacidades, experiências, preferências e objetivos pessoais. Essas características adicionais deveriam ser tidas em conta durante a seleção de recursos. Por exemplo, um recurso com mais anos de experiência lida melhor com uma tarefa complexa do que um recurso menos experiente. A atribuição de tarefas pode até ser combinada com as metas de aprendizagem e

formação de cada recurso;

- **Características das instâncias dos processos** – Embora pertençam ao mesmo processo, existem características específicas de cada instância de processo, tais como, o seu histórico, detalhes pessoais do cliente, detalhes do caso em si, etc., que aconselham a execução de determinada tarefa por determinados recursos. Por exemplo, num banco comercial, um pedido de uma elevada quantia pode ser atribuído a um recurso especializado em risco, ou ao recurso que se encontra mais familiarizado com o contexto em causa;
- **Objetivos do processo** – Os mecanismos de seleção de recursos existentes concentram-se na alocação de recursos operacionais. Por exemplo, utilizando as características das instâncias dos processos e as capacidades dos recursos humanos, pode-se encontrar o recurso que melhor executará a tarefa com base no seu histórico ou treino anterior, evitando-se a alocação de tarefas complexas a recursos sem, eventualmente, a devida formação ou experiência.

A alocação de tarefas pode ser totalmente automatizada pelo BPMS, ou seja, o sistema determina automaticamente os recursos qualificados para uma atividade e atribui as tarefas a esses recursos; pode ser parcialmente automatizada, o BPMS indica os recursos qualificados, mas a atribuição final é realizada por outra instância de decisão, por exemplo, o chefe de equipa; ou ainda, pode ser manual, o BPMS indica as tarefas a serem realizadas, mas não efetua qualquer atribuição [16].

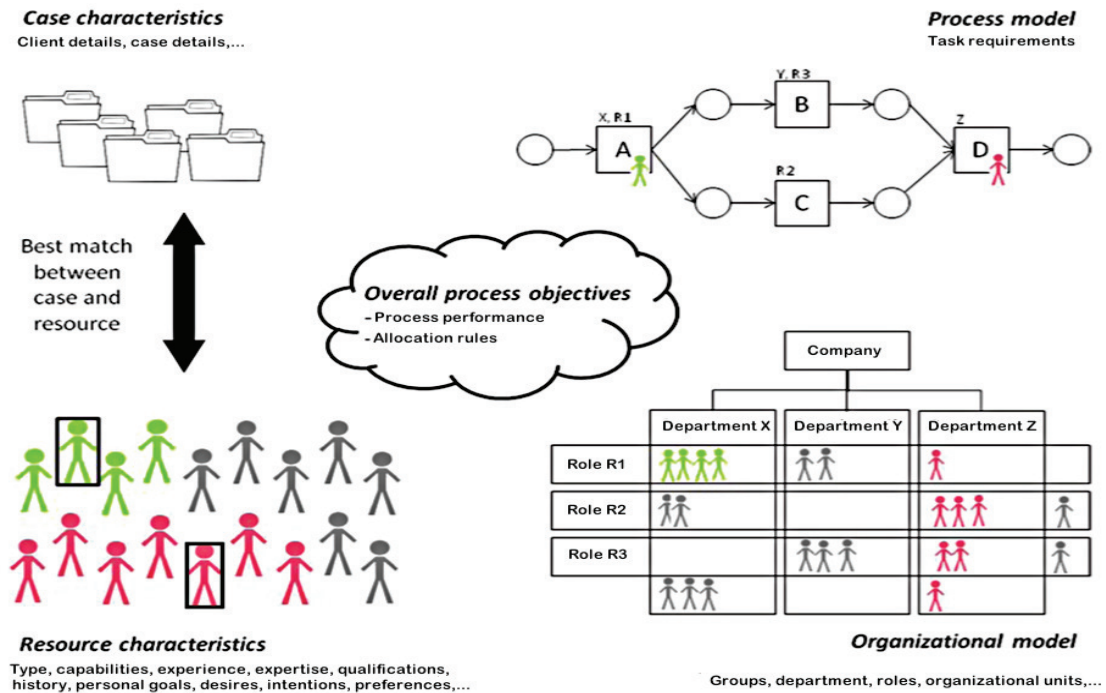


Figure 2. Seleção dos Recursos (Fonte: [15])

Segundo zur Muehlen [16], existem dois tipos básicos de mecanismos de alocação de tarefas:

- **Mecanismo *push*** – O sistema aloca a tarefa ao recurso;
- **Mecanismo *pull*** – O recurso seleciona a tarefa disponibilizada pelo sistema, a partir da sua lista de tarefas.

No mecanismo *push*, os recursos sinalizam a sua disponibilidade ao sistema, o que determina a próxima tarefa a ser realizada por cada recurso. Este cenário é desejável em ambientes em que o sistema pode otimizar o agendamento das tarefas, as tarefas são uniformes e não existe intervenção de utilizadores.

No mecanismo *pull*, os recursos solicitam a próxima atividade de acordo com a sua conveniência mas não necessariamente mediante a sua disponibilidade. Em alguns casos, pode-se combinar os mecanismos *push* e *pull*, por exemplo, um recurso é atribuído a várias tarefas, mas a sequência da execução das tarefas é deixado ao critério do recurso.

De acordo com zur Muehlen [16], para a alocação de tarefas, diferentes estratégias podem ser implementadas. Estas estratégias têm impacto sobre a forma como o sistema prioriza as tarefas e notifica os recursos candidatos, destacando-se duas categorias: A primeira categoria refere-se ao agendamento da execução das tarefas e segunda é referente às características das tarefas. Em relação ao agendamento da execução das tarefas tem-se: planeamento de novas tarefas, tempo de notificação e ordenamento das novas tarefas. Em relação às características das tarefas tem-se: execução das tarefas e a hierarquia de decisão.

No que concerne à execução de uma tarefa, esta pode ser realizada por um só recurso – **tarefa individual**, ou por um grupo de recursos – **tarefa colaborativa**. Neste trabalho pretendemos dar uma atenção muito especial às tarefas colaborativas que, ao contrário das tarefas individuais, não têm vindo a ser alvo da devida atenção por parte da investigação em BPM, nem dos construtores de tecnologia BPM.

Embora, geralmente, os BPMS suportem apenas a atribuição de tarefas individuais, a verdade é que, cada vez mais, o trabalho realizado nas organizações, em virtude da sua complexidade, dimensão ou necessidade de envolver diversas competências, recorre à participação de duas ou mais pessoas na sua execução, pelo que a alocação de tarefas colaborativas a realizar por equipas de pessoas será cada vez mais uma necessidade a curto-prazo.

No caso das tarefas colaborativas é importante que os elementos das equipas, para além de possuírem as capacidades e competências necessárias, devem ser também socialmente compatíveis entre si, a fim de assegurar o sucesso da execução das tarefas e garantir o fluxo de trabalho [17].

Para suportar a execução das tarefas colaborativas surgiu um conjunto de tecnologias a que se convencionou designar – tecnologias *groupware* [18]. Trata-se de tecnologias destinadas

a facilitar a comunicação, a colaboração e a coordenação entre os recursos envolvidos na execução das tarefas.

A execução de tarefas colaborativas pelas pessoas pode assumir diversas configurações relativamente à dimensão espacial (os recursos humanos envolvidos estão co-localizados ou distribuídos geograficamente) e à dimensão temporal (a tarefa é executada pelos recursos humanos de forma síncrona ou assíncrona).

Seguindo a nomenclatura de Johansen [19], as tarefas colaborativas podem ser distribuídas em quatro quadrantes, segundo as dimensões espacial e temporal:

- **Quadrante I** – os recursos humanos desempenham as suas funções na tarefa em simultâneo e no mesmo espaço físico;
- **Quadrante II** – os recursos humanos desempenham as suas funções na tarefa no mesmo espaço físico mas em tempos distintos;
- **Quadrante III** – os recursos humanos desempenham as suas funções na tarefa em simultâneo mas em espaços físicos distintos. Ou seja, encontram-se dispersos geograficamente mas partilham o mesmo horário;
- **Quadrante IV** – os recursos humanos desempenham as suas funções na tarefa em espaços físicos distintos e em tempos distintos;

Na figura abaixo assinalam-se algumas das tecnologias *groupware* de suporte às necessidades de cada um dos quatro quadrantes.



Figure 3. Matriz de Johansen (Fonte: [19])

As tarefas colaborativas surgem sempre que, dada a sua complexidade e/ou a sua dimensão e/ou a necessidade de competências distintas, é necessário envolver dois ou mais recursos humanos na sua execução.

A realização de tarefas colaborativas, como é evidente, pode exigir a disponibilidade síncrona por parte dos recursos humanos a envolver na sua execução. Para estes casos, o BPMS deve verificar a disponibilidade de todos os recursos envolvidos antes de fazer a respetiva alocação, o que vem trazer um nível de complexidade adicional à alocação de tarefas por parte dos BPMS.

V. CONCLUSÕES

Como é universalmente reconhecido, a adoção do paradigma BPM veio facilitar o alinhamento dos processos de negócio com os objetivos estratégicos das organizações. Neste âmbito, a utilização de BPMS torna-se muito relevante para as organizações já que estes suportam e coordenam a execução dos processos de negócio e a alocação das tarefas aos recursos que as podem executar.

Atualmente, os BPMS, com base nos modelos dos processos de negócio, alocam as tarefas aos recursos tendo em conta a sua posição formal na estrutura organizacional (modelo de recursos). Neste artigo defendemos que a otimização do trabalho nas organizações tem que passar por uma alocação de recursos humanos mais sofisticada, que leve em consideração as características específicas de cada tarefa, juntamente com os aspetos mais humanos e sociais dos recursos que as podem executar.

Devido à crescente complexidade do trabalho realizado nas organizações, que pode exigir o envolvimento de competências próprias de recursos humanos distintos, a execução de algumas tarefas deve ser feita de forma colaborativa, envolvendo dois ou mais colaboradores com os perfis necessários. Neste contexto, para além da alocação de tarefas individuais, também a alocação de tarefas colaborativas foi um dos aspetos relevantes que o artigo tentou enfatizar, reconhecendo a maior complexidade da situação.

A abordagem de otimização do trabalho nas organizações defendida neste artigo parte do pressuposto de que a seleção dos recursos humanos a envolver na execução de cada tarefa deve levar em consideração, não só as características da tarefa, mas também as características de cada um dos recursos humanos que, formalmente, a podem realizar. O objetivo é garantir que as tarefas são executadas pelos recursos humanos mais adequados, de entre os disponíveis e autorizados a realizar essas tarefas.

Em termos de trabalho futuro, pretendemos desenvolver os modelos conceptuais que permitirão caracterizar as tarefas (individuais ou colaborativas) de cada processo organizacional, assim como os recursos humanos que as poderão executar. Posteriormente, com base nesses modelos, serão desenvolvidos mecanismos para encontrar as melhores correspondências entre tarefas e recursos humanos, operacionalizando-os num BPMS ainda a selecionar. Ao que se seguirá a necessária validação do protótipo obtido por via da sua experimentação em cenários de utilização.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi financiado pelo COMPETE: POCI-01-0145-FEDER-007043 e FCT – Fundação para a Ciência e Tecnologia no âmbito do Projeto Scope: UID/CEC/00319/2013.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Rosemann, M., & vom Brocke, J. (2015). The six core elements of business process management. In *Handbook on Business Process Management 1*. pp. 105-122. Berlin Heidelberg: Springer.
- [2] Hernaus, T. (2011). Business trends and tendencies in organization design and work design practice: Identifying cause-and-effect relationships. *EFZG Working Paper Series/EFZG Serija članaka u nastajanju*, (03), 1-18.
- [3] Marjanovic, R. S. oliveira. (2009). Role of process knowledge in business process improvement methodology. *Business Process Management Journal*, 15(6), 920-936.
- [4] Weske, M. (2012). *Business Process Management: Concepts, Languages, Architectures*. Springer Science & Business Media, Vol. 54.
- [5] Smith, H. & Fingar, P. (2003). *Business Process Management: The Third Wave*. Tampa: Meghan Kiffer Press, Vol. 1.
- [6] Trkman, P. (2010). The critical success factors of business process management. *International Journal of Information Management*, Vol. 30 No 2, pp. 125-134.
- [7] Dumas, M., La Rosa, M., Mendling, J., & Reijers, H. A. (2013). *Fundamentals of Business Process Management*. Berlin Heidelberg: Springer.
- [8] Armstrong, M., & Taylor, S. (2014). *Armstrong's handbook of human resource management practice*. Kogan Page Publishers.
- [9] Hevner, A. R., March, S. T., Park, J., & Ram, S. (2004). Design Science in Information Systems Research. *MIS Quarterly*, 28(1), 75-105.
- [10] Ulrich, D., Brockbank, W., Johnson, D., & Younger, J. (2010). *Human Resource Competencies*. The RGL Group. Armstrong, M., & Taylor, S. (2014). *Armstrong's handbook of human resource management practice*. Kogan Page Publishers.
- [11] Van Der Aalst, W., & Van Hee, K. M. (2004). *Workflow management: models, methods, and systems*. MIT press.
- [12] Vom Brocke, J., Simons, A., Niehaves, B., Niehaves, B., & Reimer, K. (2009). Association for Information Systems AIS Electronic Library (AISeL) Reconstructing the Giant: On the importance of rigour in documenting the literature search process.
- [13] Baets, W.R.J. and van der Linden, G. (2003). *Virtual Corporate Universities: A Matrix of Knowledge and Learning for the New Digital Dawn*. Kluwer Academic, Norwell, MA.
- [14] Cabanillas, C., Resinas, M., & Ruiz-Cortés, A. (2013). Designing business processes with history-aware resource assignments. *Lecture Notes in Business Information Processing*, 132 LNBP, 101-112.
- [15] Vanderfeesten, I., & Grefen, P. (2015). *Advanced Information Systems Engineering Workshops*. *Lecture Notes in Business Information Processing*, 178(June), 343-348.
- [16] zur Muehlen, M. (2004). *Organizational Management in Workflow Applications – Issues and Perspectives*. *Information Technology and Management*, 5, 271-291.
- [17] Kumar, A., Dijkman, R., & Song, M. (2013). Optimal resource assignment in workflows for maximizing cooperation. *Business Process Management*. pp. 235-250. Berlin Heidelberg: Springer
- [18] Li, L., Guo, R., & Zheng, J. (2015). *Assessing and Promoting Groupware for Effective Team Collaboration – A comprehensive Study*. In *Proceedings of the Southern Association for Information Systems Conference*, Hilton Head Island, SC, USA.
- [19] Johansen, L. (1994). Groupware: Future Directions and Wild Cards. *Journal of Organizational Computing* (2:1), pp 219-227.