



# PROJETO DE PROCESSOS CONTEXT-AWARE: Explorando os Motivadores Extrínsecos para a Flexibilidade Em Processos

▶ Resumo .....	2
▶ Introdução .....	3
▶ Exemplo de variáveis de contexto com impacto em processos .....	4
▶ Projeto de processo context-aware. Questões seleccionadas para pesquisa.....	8
▶ Conclusões.....	13
▶ Referências Bibliográficas.....	13
▶ Comentário 1 – Daniel Karrer .....	16
▶ Comentário 2 – Renato Cameira .....	19
▶ Sobre o BPM <sub>360</sub> .....	23

## Artigo Principal

**Resumo.** Pesquisas em flexibilidade dos processos exploram, tradicionalmente, formas de se considerar essa flexibilidade durante o projeto de um processo. Tipicamente, o foco se baseia em como satisfazer a demanda por processos flexíveis através de técnicas de modelagem mais avançadas, ou seja, intrínsecas ao processo. Esse artigo se propõe a complementar essas pesquisas estudando motivadores extrínsecos para a flexibilidade. Esses motivadores podem ser encontrados no contexto do processo, e incluem tempo, localização, legislação, cultura, desempenho etc. Exemplos de cenários e algumas idéias introdutórias a respeito do projeto *context-aware* serão discutidos. O artigo se encerra com uma proposta de estudos sobre o tema.

**Abstract.** Research on process flexibility has traditionally explored alternative ways of considering flexibility during the design of a business process. The focus typically has been on ways of how the demand for process flexibility can be satisfied by advanced process modeling techniques, i.e., issues *intrinsic* to the process. This paper proposes to extend current research by studying the *extrinsic* drivers for flexibility. These drivers can be found in the *context* of the process, which may include among others time, location, legislation, culture, performance requirements etc. Exemplary scenarios for such extrinsic flexibility drivers will be discussed and preliminary thoughts on context-aware process design approaches will be shared. The paper ends with a proposed research agenda in this area.

## Introdução

A noção de flexibilidade surgiu recentemente como um estudo pontual no contexto de *Business Process Management (BPM)*[1, 2]. A busca por flexibilidade está vinculada à necessidade das organizações de se adaptarem a mudanças freqüentes e sem precedentes em seus ambientes. Tais perturbações na rotina de seus negócios devem estar refletidas nos processos de negócio, no sentido de que os processos devem estar aptos a se adaptar a tais alterações. Flexibilidade em processos de negócio é a capacidade de se adaptar a mudanças externas através de alteração apenas onde a mudança afeta o processo, deixando o resto intocado, ou seja, a habilidade de alterar um processo sem substituí-lo por completo [1-3]. Desse modo, flexibilidade em processos consiste em um *disparador extrínseco para mudanças* e mecanismo para *alteração intrínseca ao processo*.

Recentemente, reuniu-se um número significativo de esforços com pesquisas na área de flexibilidade em processos, abordando, majoritariamente, a criação de modelos de processos “adaptáveis” ou “flexíveis” capazes de lidar com tais mudanças. Rosemann e van der Aalst[4], por exemplo, desenvolveram uma técnica de modelagem de processos que suporta adaptabilidade através da extensão de uma linguagem de modelagem com pontos de variação; e Schmidt [5] sugeriu uma abordagem que promove a flexibilidade em processos utilizando-se de *web services*. Reinhartz-Berger, Soffer e Sturm [6] abordaram a adaptações de modelos de processos via reutilização específica <sup>1</sup>, enquanto Narendra [7] introduziu um método de apoio e manutenção de *workflows* adaptáveis. No que tange a trabalhos empíricos neste campo, Olsson e Henfridsson [8] desenvolveram e testaram diretrizes de projeto para aplicações interativas *context-aware*.

Comum a esse grupo de pesquisa é a busca de meios intrínsecos de adaptação ou modificação dos processos de negócios. No entanto, os verdadeiros direcionadores para flexibilidade ainda não foram discutidos por completo. Como consequência, as técnicas de modelagem atuais detectam apenas o lado reativo da flexibilidade em processos, e não o estímulo para a alteração. Entretanto, defendemos que é exatamente o estímulo para a alteração que deve ser levado em consideração. A motivação para uma crescente consideração do contexto em modelagem de processos é o fato de que este fornece uma forte relação causa-efeito entre as demandas por flexibilidade em processos e seus impactos em processos. Tal sensibilidade ao contexto promove o monitoramento do contexto relevante ao processo (como

---

<sup>1</sup> NT: no original, “*reuse-by-specialization*”

mudanças meteorológicas, alteração nos preços do concorrente etc.). A identificação precoce de mudanças no contexto, juntamente com conhecimento das alterações necessárias aos processos, leva a uma maior flexibilidade e menos tempo de reação.

O conseqüente desafio está em identificar, documentar e analisar os requisitos para a flexibilidade. A combinação de todos os cenários que impactam no projeto e execução do processo pode ser denominada contexto (ou situação) no qual o processo de negócio está inserido. Em poucas palavras, o contexto de um processo de negócios consiste de variáveis, as quais, quando alteradas, requerem que o processo de negócio se adapte ao novo cenário. Mas de que, exatamente, se constitui o contexto de um processo de negócio? Essa pergunta pode ser dividida em duas: 1) Que variáveis contextuais têm impacto no projeto e/ou execução do processo (por exemplo, local, mas não legislação); e 2) Como os diferentes valores assumidos por essas variáveis influenciam no projeto do processo e nas subseqüentes mudanças (por exemplo, um processo na França necessita de maior garantia de qualidade, enquanto o mesmo processo na Itália pode ser finalizado sem tal checagem)? Isso leva a pergunta de como o contexto de um processo de negócio pode ser conceituado. Além disso, como os processos podem ser elaborados de forma a aderir a certos valores contextuais (“design for context”)? Subsumimos essas e outras perguntas à noção de processos de negócios sensíveis ao contexto.

Esse artigo busca discutir o conceito de contexto de processos de negócio e suas características. Em particular, buscamos identificar e discutir desafios na pesquisa relacionada ao desenvolvimento de projeto de processos *context-aware*. Procederemos da seguinte forma: na Seção 2, apresentaremos um caso para salientar a necessidade de sensibilidade ao contexto no projeto de processos de negócios. Após, na Seção 3, esboçaremos e discutiremos de forma breve tópicos de pesquisa que devem ser abordados para que se desenvolva uma maior compreensão dos requisitos do contexto para flexibilidade em processos. Sugerimos possíveis abordagens em relação a esses tópicos de pesquisa e recomendamos bibliografia julgada relevante. Fechamos na Seção 4 recapitulando os principais argumentos e apresentando um panorama para futuras pesquisas.

### Exemplo de variáveis de contexto com impacto em processos

Como exemplo de mudanças contextuais que exigem flexibilidade em processos, consideraremos o processo de “atendimento ao cliente” de uma grande seguradora australiana. O processo de atendimento lida com diferentes reivindicações de seguro (ramos elementares,

auto etc.), as quais são apresentadas através do telefone. O processo é mantido por duas centrais de atendimento operando para duas entidades organizacionais distintas (Brisbane e Sydney). Ambas as centrais são similares em termos de volume de chamadas, tempo médio de duração da chamada, número de atendentes e desempenho desejado. As principais diferenças entre as duas centrais são os sistemas de TI utilizados, as localizações e os modos de operação (24h frente a uma atuação entre 9:00 e 17:00).

Enquanto esse processo funciona de forma suave em um contexto de negócio usual, a organização recebe um número crescente de durante a temporada australiana de tempestades (Outubro-Março). As tempestades causam estragos e aumentam o número de chamadas semanais em mais de 20,000. Essa mudança no contexto do negócio não somente sobrecarrega ambas as centrais de atendimento como também os processos de *back-office* relacionados à avaliação e administração dessas solicitações. Com o intuito de lidar com o crescente tráfego de chamadas, a seguradora utiliza um “sistema de resposta baseado em eventos”<sup>2</sup> que categoriza a situação baseada na severidade da tempestade. Baseada nas diretrizes deste sistema, a primeira categoria inclui tempestades e inundações localizadas e leva a um aumento no volume de ligações de 10-50% acima da média e um tempo de espera de 5-10 minutos por um período de no mínimo duas horas. A segunda categoria é disparada quando há ventos fortes, granizo e danos estruturais. Isso leva a um aumento do tempo de espera para 10-30 minutos e o volume de ligações é 50-100% maior que o previsto por pelo menos duas horas. A terceira categoria cobre danos generalizados, levando a tempos de espera superiores a 30 minutos.

Para cada uma dessas categorias foi definida uma estratégia de resposta individual, utilizando-se de recursos externos adicionais assim como alterações no procedimento de atendimento às reclamações. Em primeiro lugar, recursos adicionais são utilizados através da realocação de funcionários de outros departamentos (por exemplo, vendas) e contratação de empregados temporários. Como essas pessoas não receberam treinamento igual ao dos atendentes profissionais, seu desempenho, em termos de tempo de atendimento médio, é inferior. Em segundo lugar, utiliza-se uma forma racionalizada de atendimento de chamadas com o propósito de reduzir o tempo médio de atendimento e assim diminuir o tempo de espera na fila. Neste “processo de atendimento veloz”<sup>3</sup>, apenas uma quantidade reduzida de informação é coletada do requerente. Isso leva a um tempo de atendimento médio de 380 segundos para

---

<sup>2</sup> NT: no original, “*event-based response system*”

<sup>3</sup> NT: no original, “*rapid lodgment process*”

atendentes experientes e 450 segundos para empregados adicionais, abaixo da média usual de 550 segundos. Um mecanismo de lidar com os diferentes desempenhos desses dois tipos de atendentes é o redirecionamento das chamadas, transferindo casos novos e diretos para a força de trabalho adicional, enquanto situações mais complexas são transferidas para agentes experientes.

Dois gerentes responsáveis pelo serviço de atendimento e os processos de *back-office* relacionados avaliam a severidade das condições climáticas, por exemplo, ou seja, eles monitoram o contexto relevante a esse processo de negócio e disparam as diversas categorias, que levam a diferentes variações no processo.

Esse exemplo mostra como uma mudança no contexto exige uma adaptação flexível do processo. Essa mudança pode ser prevista e é desencadeada quando ocorrem alterações relevantes no contexto (por exemplo, alterações climáticas). As técnicas de modelagem atuais, entretanto, não fornecem suporte para modelagem do contexto relevante. Uma atividade que pode ser observado freqüentemente na prática da modelagem é que variáveis contextuais relevantes se tornam parte explícita do fluxo de controle, levando a pontos de decisão como “Checar se processo ocorre na temporada de tempestades”. Tal consideração de fatores externos leva a extensão desnecessária do modelo, mistura *run-time* individual com decisões *build-time* e tende a reduzir a aceitação dos modelos de processos pelos usuários finais que não estarão envolvidos com tal decisão na execução diária e usual do processo. Um modelo de processo operacional deve focar no fluxo de controle interno; informação relacionada ao contexto subjacente deve, preferencialmente, ser modelada de uma forma que possa ter impacto em diversos processos e outros modelos (por exemplo: modelo organizacional).

Outro exemplo para contexto seria o impacto do local. Enquanto localização como fator contextual é amplamente discutido como parte da pesquisa em aplicações móveis [11, 12], esta tem implicações ainda mais amplas em gestão de processos. Usualmente, o impacto da localização na execução de um processo é explicitamente capturado em um modelo de processo, por exemplo, ao incluir um ponto de decisão como “Checar o estado em que o processo ocorre”. Novamente, informação a respeito da localização deveria, preferencialmente, ser “terceirizada” a um modelo dedicado à captura de informações contextuais relevantes. A principal vantagem de capturar informação sobre o contexto externamente ao processo é o potencial de construir uma biblioteca de variáveis contextuais, a qual pode ser mantida e estendida, contrário à informação sobre o contexto que está enterrada em diversos modelos de processos.

Considere outro exemplo. Aplicações de *internet banking* permitem operações intercontinentais até certo limite. A quantia máxima transferível é orquestrada pelas respectivas legislações dos países envolvidos. O processo de “transferência de valores intercontinental” contém, dessa forma, uma regra de negócio que depende do contexto. A regra de negócio  $r$  é uma função do contexto  $c$  [ $r=f(c)$ ].

O modelo de processo retratado na Fig. 1 adere ao princípio de manter a informação do contexto externa ao processo. O modelo meramente captura uma regra de negócio genérica, e um editor de regra de negócio separado especifica a regra como dependente de alguma informação do contexto (ou seja, país, moeda e limite). A informação dependente do contexto é descrita de forma ortogonal ao processo. Como um exemplo, um editor de regra de negócio poderia especificar espaços reservados para variáveis de contexto relevantes, cujos valores poderiam ser armazenados em uma biblioteca de contextos. Quando um processo é instanciado, os valores relevantes são atualizados na respectiva regra de negócio e o processo pode ser promulgado dentro deste contexto particular. Tal abordagem iria seguir o conceito de retratar a regras de negócio em diferentes visões; veja, por exemplo, [13].

No entanto, contrastando com tal abordagem, também pode ser observado como organizações com operações globais tentando aumentar o número de regras de negócio independentemente do contexto através de iniciativas de padronização internacional de processos. Nesses casos, organizações buscam identificar e capturar regras de negócio que são *independentes* de um dado contexto (ou que devem ser promulgadas independentemente do respectivo contexto), visando captação mais ampla do processo por vários contextos. Todavia, para que se possa racionalizar processos através de contextos mesmo nesses cenários, é necessário que, primeiramente, sejam identificadas as partes dos processos que precisam ser individualizadas localmente, por causa do impacto do contexto em seu projeto e execução.

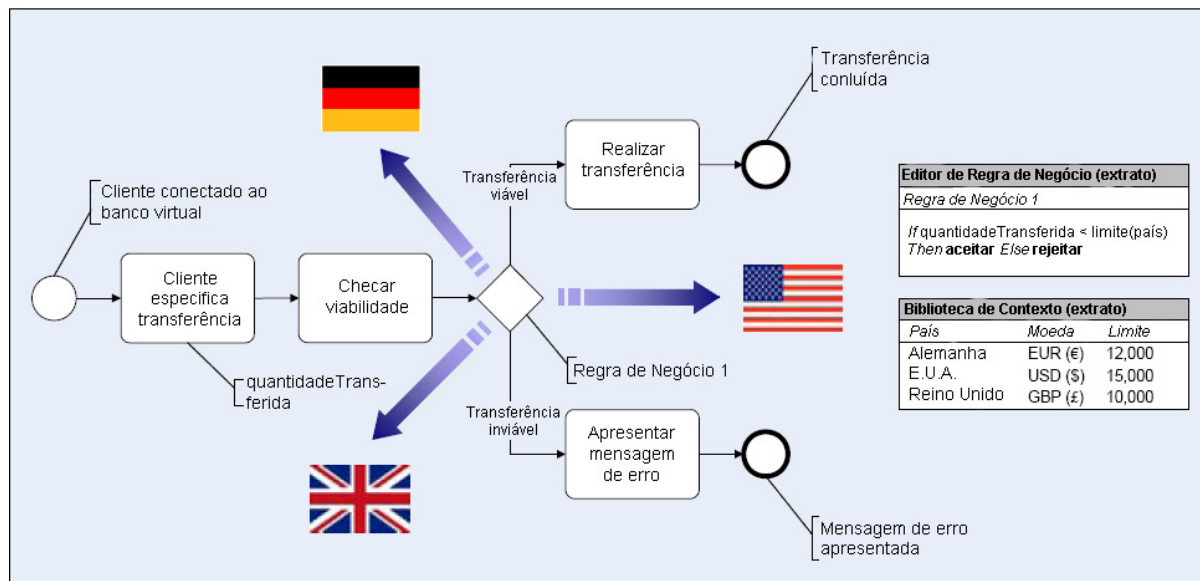


Figura 1 – Exemplo de regra de negócio dependente do contexto

**Projeto de processo context-aware. Questões selecionadas para pesquisa**

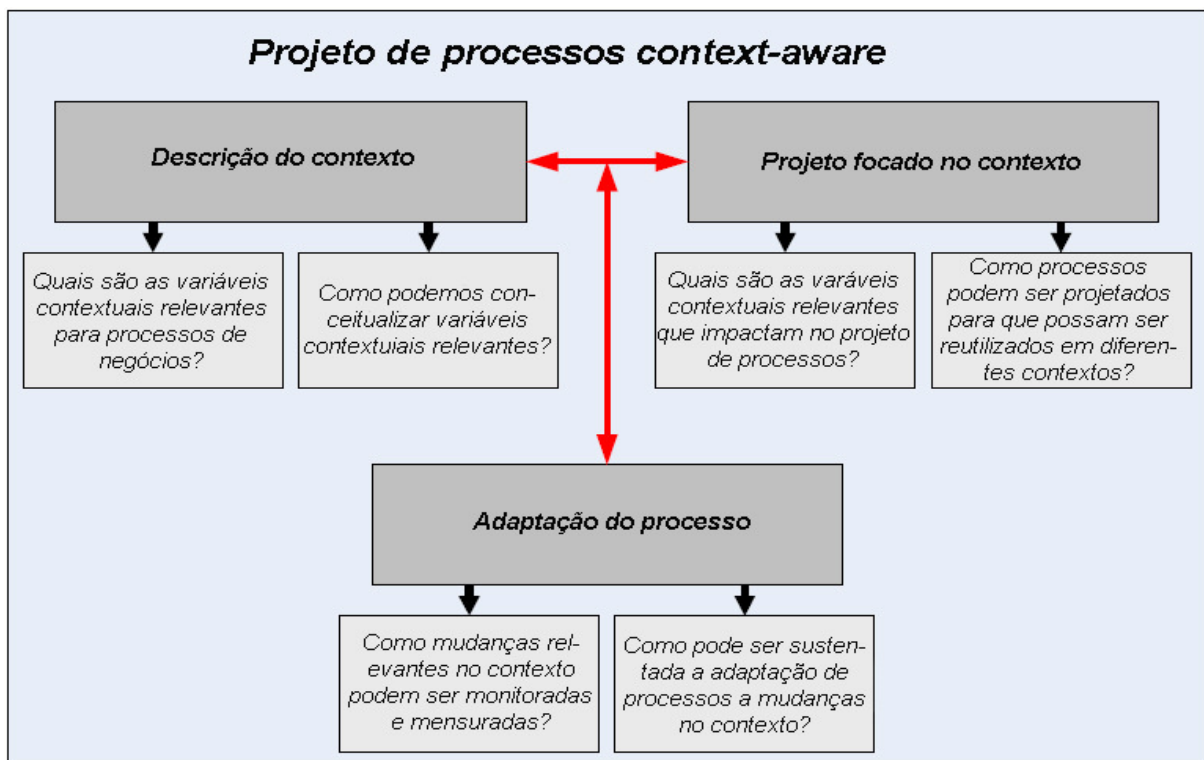
Assim, os exemplos citados indicam que há a necessidade de identificar e documentar requisitos extrínsecos para flexibilidade em processos. Nós defendemos que o projeto do processo precisa levar em consideração essas condições externas e propomos a concepção de Projeto de Processo Context-Aware de maneira a abordar o problema de identificação de variáveis do contexto que conduzem à necessidade de processos de negócio flexíveis. Acima de tudo, vemos no projeto de processos context-aware um encaminhamento à investigação mais profunda das raízes das causas da flexibilidade em processos ao passo que investiga os motivadores iniciais para flexibilidade. Como tal, ela precede soluções técnicas existentes e futuras que lidam com meios intrínsecos de alteração de processos (por exemplo: [4, 5, 7, 10]).

A idéia da sensibilidade ao contexto não é exatamente nova. Na verdade, nós a adotamos de disciplinas correlatas, como *web system engineering* [14], gestão de conhecimento [15], e pesquisas em *mobile applications*[16]. Mesmo na disciplina sistemas de informação, a contextualização se revelou como uma noção relacionada à modelagem conceitual [17]. O termo “context aware” foi criado por Schilit e Theimer [18] e uma definição muito genérica de contexto foi feita por Dey [19, p. 5], que define contexto como “ qualquer informação que possa ser usada para caracterizar a situação de uma entidade”. Transferindo essa definição para o domínio do

BPM, uma definição útil de contexto de processo de negócio, alinhada à definição acima, pode ser:

*O conjunto mínimo de variáveis contendo todas as informações relevantes que impactam o projeto e a execução de um processo de negócio.*

Próxima a essa definição, antevemos, essencialmente, três principais desafios na pesquisa relacionados à abordagem do projeto de processos context-aware (Fig. 2.), denominadas *descrição do contexto*, *projeto focado no contexto* e *adaptação de processos*.



**Figura 2 – Desafio relacionados ao projeto de processos context-aware**

Percebemos uma demanda significativa por pesquisas em projeto de processos context-aware. Conseqüentemente, propomos um primeiro conjunto de questões para pesquisa de modo a estabelecer um ponto de partida para uma possível agenda de pesquisa nessa área. Cada uma das questões será descrita a seguir usando perguntas selecionadas para pesquisa.

**QP1: Como o contexto de um processo de negócio pode ser conceituado?**

1. Quais são as variáveis constituintes relevantes para um contexto de processo de negócio?
2. Qual é a taxonomia apropriada para variáveis contextuais?

3. Como essas variáveis e seus valores relevantes podem ser capturadas em um modelo conceitual que apropriadamente complementa modelos de processos existentes?

Vemos dificuldades na pesquisa relacionadas à identificação e à descrição apropriada das variáveis do contexto de processos de negócio, em particular no desenvolvimento de conceitualização do contexto e notações para modelos de contexto. Além disso, como a modelagem de contexto pode ser integrada às especificações das regras de negócios? Outra dificuldade está relacionada às extensões necessárias para os meta-modelos da linguagem da modelagem de processos existente.

Tal pesquisa poderia ser beneficiada pela pesquisa de disciplinas correlatas. No campo da computação móvel e ubíqua, por exemplo, uma série de *workshops* sobre modelagem e captura do contexto ou sobre sensibilidade ao contexto foram iniciados ao longo dos anos, e remete, por sua vez, a [20]. Acreditamos que nessa área de modelagem e descrição do contexto, uma quantidade significativa de pesquisas já foi realizada, sendo essas na forma de arquiteturas de contexto [21], ou ontologias de contexto [22]. Futuras abordagens de pesquisas poderiam alavancar trabalhos existentes em engenharia de métodos baseada em ontologia [23], e poderia visar a extensão dos meta-modelos das linguagens de modelagem com conceitos relacionados ao contexto.

**QP2: Como elementos contextuais podem ser incorporados ao projeto de processos de negócios?**

1. Quais variáveis contextuais são relevantes à projeto de processos?
2. Como o impacto do contexto no processo de negócio pode ser modelado?
3. Como processos flexíveis podem ser estruturados de forma que possam se reutilizados em diferentes contextos?

Após a identificação e descrição das variáveis do contexto dos processos há a necessidade de encaixar e utilizar este conhecimento no que chamamos de “projeto de processo

focado no contexto”<sup>4</sup>. Em particular, em mãos da informação sobre o contexto, a pergunta é quão flexíveis podem processos ser projetados e modelados de tal forma que suportem *adaptação* a uma mudança contextual (ou seja, a capacidade de manter sua estrutura principal frente a uma mudança no contexto através de modificação apenas nas partes do processo impactadas pela alteração), e *reutilização* de processos (ou seja, a capacidade de um processo de ser modificável de tal forma que uma mesma estrutura possa, efetiva e eficientemente, ser implementada em diferentes contextos). Como um exemplo, a abordagem por Andersson Et Al. [24] permite adaptação flexível da estrutura dos processos no projeto e no *run-time*, significando que dos modelos de negócio gerais, modelos de processo mais detalhados, ou seja, operacionais, podem ser adaptados a mudanças contextuais (“a situação atual”) baseado em uma seleção de padrões de processos. Este conjunto de padrões poderia ser desenvolvido e mantido em uma base de informação orientada a contexto, por exemplo, uma “base de casos”. De forma geral, as abordagens existentes relacionadas à flexibilidade em processos, por exemplo [4], podem ser utilizadas e estendidas com a finalidade de incorporar os motivadores identificados para flexibilidade, ou seja, os estímulos para mudança.

Um desafio significativo está relacionado à identificação de variáveis do contexto que merecem – e devem – estar incluídas no projeto do processo. Algumas variáveis contextuais podem não ser relevantes, outras podem não ser observáveis. Facetas de um contexto que não podem ser observadas não podem ser submetidas a controle; por isso, tais variáveis não devem ser levadas em consideração no projeto do processo. Desafios adicionais relacionados a projeto focado no contexto provêm do fato de mudanças no contexto possuírem diversas facetas (por exemplo, previsível ou não (excepcional), ciente ou não (escondido), durável ou não (temporário) etc.). Por isso, projeto de processos *context-aware* deve incorporar capacidades de monitoração para observar e controlar variáveis nos seus impactos no projeto ou execução de processos. Trabalho que pode ser de interesse neste tema inclui pesquisa prévia em estabilidade de processo (veja, por exemplo, [25]).

Em tempo, outro desafio importante para projeto focado no contexto provêm da observação de que sensibilidade e adaptabilidade ao contexto pode levar a crescentes risco e instabilidade do processo resultante. Nesse contexto, novamente, vemos uma oportunidade de se beneficiar de trabalho existentes. Rosemann e zur Muehlen, por exemplo, [26] esboçam uma

---

<sup>4</sup> NT: no original, *design for context*

maneira de incorporar aspectos e medição de riscos aos modelos de processos, incluindo estruturas de risco, metas relacionadas a risco e estado do risco.

### QP3: Como processos de negócio sensíveis ao contexto podem ser mantidos?

1. Como sistemas adaptáveis de gestão de processos podem ser projetados de tal forma que sejam capazes de monitorar e medir mudanças no contexto relevante do processo?
2. Como sistemas adaptáveis de gestão de processos podem ser projetados de tal forma que possibilitem e auxiliem a reutilização de processos em diferentes contextos?
3. Como sistemas adaptáveis de gestão de processos podem ser projetados de tal forma que suportem a adaptação de processos a mudanças contextuais?

Recentemente, empreenderam-se esforços para tornar os sistemas de gestão de processos <sup>5</sup> mais flexíveis. ADEPT [27], por exemplo, oferece flexibilidade a ambos: tipo de processo e nível de instância, e CAKE [15] oferecem suporte a ambos: processos empíricos, ou seja, processos *ad-hoc* que são submetidos a mudanças durante sua promulgação, e processos que exigem alto nível de conhecimento, através do fornecimento de dados genéricos expansíveis e modelos de processos para domínios específicos. Outras abordagens, por exemplo, o trabalho por Adams [10], conta com raciocínio baseado na situação para capacitar mudanças *ad-hoc* de *workflows* durante *run-time*.

No entanto, tais abordagens têm em comum o fato de não terem respondido à pergunta de como conhecimento sobre mudanças em processos podem ser descobertas e utilizadas para gerar modelos de processos otimizados, e como podemos aprender com essas informações adicionais.

Não obstante, estudos como de ProM [28], o qual contribui com técnicas de *process mining*, oferecem uma perspectiva promissora de extensões sensíveis ao contexto e podem permitir que futuras arquiteturas de sistemas de gestão de processos descubram, usem e aprendam com as mudanças no contexto de processos de forma inteligente. Um primeiro passo em direção a tais conquistas seria a consolidação de abordagens existentes, a fim de neutralizar uma crescente fragmentação do campo surgida de múltiplas propostas técnicas. Se tais e correlatos problemas no campo de sistemas adaptáveis de gestão de processos puderem ser

---

<sup>5</sup> NT: no original, process management systems (PMS)

resolvidos de forma satisfatória, podemos antecipar que uma manutenção de processos que leve em consideração o contexto relevante ao se projetar e promulgar processos de negócio flexíveis via sistemas adaptáveis de gestão de processos estará disponível.

## Conclusões

Nesse artigo buscamos discutir os motivadores e requisitos para flexibilidade em processos. Nossa discussão repousa sobre a observação de que processos de negócio estão sempre situados em certo contexto, ou seja, um conjunto de variáveis ambientais extrínsecas que, ao serem modificadas, exigem que o processo se adapte a tais mudanças. Essas variáveis do contexto denotam os motivadores e os requisitos para flexibilidade em processos, e, assim, antes de tudo, devem ser identificadas, classificadas e descritas. Introduzimos a noção de projeto de processos *context-aware* como uma abordagem que prevemos auxiliar na estruturação e uso de processos de negócio flexíveis de forma alinhada ao contexto subjacente. Em particular, discutimos um conjunto de perguntas selecionadas para pesquisa que julgamos serem relevantes para pesquisa relacionada ao tema.

Vemos esse artigo como um ponto inicial para exploração adicional referentes aos problemas apresentados assim como outros desafios correlatos. Buscamos informar linhas gerais para pesquisa em contexto e flexibilidade de processos através do detalhamento de questões para pesquisa e fornecendo alguma fundamentação para tais questões, incluindo referências a pesquisas relacionadas.

Por fim, examinamos uma abordagem holística a gestão de processos que inclui e alinha variáveis contextuais que guiam a flexibilidade em processos com projeto apropriado e possibilita flexibilidade em processos através de sistemas adaptáveis de gestão de processos.

## Referências Bibliográficas

1. Soffer, P.: On the Notion of Flexibility in Business Processes. In: Castro, J., Teniente, E. (eds.): Proceedings of the CAISE'05 Workshops. Vol. 1. FEUP, Porto, Portugal (2005) 35-42
2. Bider, I.: Masking Flexibility Behind Rigidity: Notes on How Much Flexibility People are Willing to Cope With. In: Castro, J., Teniente, E. (eds.): Proceedings of the CAISE'05 Workshops. Vol. 1. FEUP, Porto, Portugal (2005) 7-18
3. Regev, G., Wegmann, A.: A Regulation-Based View on Business Process and Supporting System Flexibility. In: Castro, J., Teniente, E. (eds.): Proceedings of the CAISE'05 Workshops. Vol. 1. FEUP, Porto, Portugal (2005) 91-98
4. Rosemann, M., van der Aalst, W.M.P.: A Configurable Reference Modelling Language.

Information Systems (In Press)

5. Schmidt, R.: Flexible Support of Inter-Organizational Business Processes Using Web Services. In: Castro, J., Teniente, E. (eds.): Proceedings of the CAISE'05 Workshops. Vol. 1. FEUP, Porto, Portugal (2005) 51-58
6. Reinhartz-Berger, I., Soffer, P., Sturm, A.: A Domain Engineering Approach to Specifying and Applying Reference Models. In: Frank, U., Desel, J. (eds.): Enterprise Modelling and Information Systems Architectures 2005. Lecture Notes in Informatics, Vol. P-75. German Computer Society, Klagenfurt, Austria (2005) 50-63
7. Narendra, N.C.: Flexible Support and Management of Adaptive Workflow Processes. Information Systems Frontiers 6 (2004) 247-262
8. Olsson, C.M., Henfridsson, O.: Designing Context-Aware Interaction: An Action Research Study. In: Sørensen, C., Yoo, Y., Lyytinen, K., De Gross, J.I. (eds.): Designing Ubiquitous Information Environments: Socio-Technical Issues and Challenges. IFIP International Federation for Information Processing, Vol. 185. Springer, Cleveland, Ohio (2005) 233-247
9. Regev, G., Soffer, P., Schmidt, R.: Taxonomy of Flexibility in Business Processes. (2005), available at: <http://lamswww.epfl.ch/conference/bpmdso6/taxbpflex>
10. Adams, M., ter Hofstede, A.H.M., Edmond, D., van der Aalst, W.M.P.: Facilitating Flexibility and Dynamic Exception Handling in Workflows through Worklets. In: Belo, O., Eder, J., Falcão e Cunha, J., Pastor, Ó. (eds.): The 17th Conference on Advanced Information Systems Engineering - CAISE Short Paper Proceedings. CEUR Workshop Proceedings, Vol. 161. CEUR-WS.org, Porto, Portugal (2005)
11. Want, R., Hopper, A., Falcão, V., Gibbons, J.: The Active Badge Location System. ACM Transactions on Information Systems 10 (1992) 91-102
12. Harter, A., Hopper, A., Steggle, P., Ward, A., Webster, P.: The Anatomy of a Contextaware Application. Wireless Networks 8 (2002) 187-197
13. Halpin, T.A.: Business Rule Verbalization. In: Doroshenko, A.E., Halpin, T.A., Liddle, S.W., Mayr, H.C. (eds.): Information Systems Technology and its Applications. Lecture Notes in Informatics, Vol. P-48. German Computer Society, Salt Lake City, Utah (2004) 39-52
14. Kaltz, J.W., Ziegler, J., Lohmann, S.: Context-aware Web Engineering: Modeling and Applications. Revue d'Intelligence Artificielle 19 (2005) 439-458
15. Freßmann, A., Maximini, K., Maximini, R., Sauer, T.: Collaborative Agent-Based Knowledge Support for Empirical and Knowledge-Intense Processes. In: Eymann, T., Klügl, F., Lamersdorf, W., Klusch, M., Huhns, M.N. (eds.): Multiagent System Technologies: Third German Conference MATES 2005. Lecture Notes in Computer Science, Vol. 3550. Springer, Koblenz, Germany (2005) 235-236
16. Mikalsen, M., Kofod-Petersen, A.: Representing and Reasoning about Context in a Mobile Environment. In: Schulz, S., Roth-Berghofer, T. (eds.): Proceedings of the First International Workshop on Modeling and Retrieval of Context. CEUR Workshop Proceedings, Vol. 114. CEUR, Ulm, Germany (2004) 25-35
17. Analyti, A., Theodorakis, M., Spyrtatos, N., Constantopoulos, P.: Contextualization as an Independent Abstraction Mechanism for Conceptual Modeling. Information Systems (In Press)
18. Schillit, B.N., Theimer, M.M.: Disseminating Active Map Information to Mobile Hosts. IEEE Network 8 (1994) 22-32
19. Dey, A.K.: Understanding and Using Context. Personal and Ubiquitous Computing 5 (2001) 4-7
20. Strang, T., Linnhoff-Popien, C. (eds.): Location- and Context-Awareness: First International Workshop LoCA 2005. Lecture Notes in Computer Science, Vol. 3479. Springer, Oberpfaffenhofen, Germany (2005)
21. Siljee, J., Vintges, S., Nijhuis, J.: A Context Architecture for Service-Centric Systems. In: Strang, T., Linnhoff-Popien, C. (eds.): Location- and Context-Awareness: First International Workshop LoCA 2005. Lecture Notes in Computer Science, Vol. 3479. Springer, Oberpfaffenhofen, Germany (2005) 16-25
22. Chen, H., Finin, T., Joshi, A.: An Ontology for Context-aware Pervasive Computing Environments. The Knowledge Engineering Review 18 (2003) 197-207
23. Holten, R., Dreiling, A., Becker, J.: Ontology-driven Method Engineering for Information Systems Development. In: Green, P., Rosemann, M. (eds.): Business Systems Analysis with Ontologies. IDEA Group, Hershey, PA (2005) 174-217
24. Andersson, B., Bergholtz, M., Edirisuriya, A., Ilayperuma, T., Johannesson, P.: A Declarative Foundation of Process Models. In: Pastor, Ó., Falcão e Cunha, J. (eds.): Advanced Information Systems Engineering - CAISE 2005. Lecture Notes in Computer Science, Vol. 3520. Springer, Porto, Portugal (2005) 233-247

25. Satpathy, M., Harrison, R., Snook, C., Butler, M.: A Generic Model for Assessing Process Quality. In: Dumke, R.R., Abran, A. (eds.): New Approaches in Software Measurement - IWSM 2000. Lecture Notes in Computer Science, Vol. 2006. Springer, Berlin, Germany (2000) 94-110
26. Rosemann, M., zur Muehlen, M.: Integrating Risks in Business Process Models. In: Campbell, B., Underwood, J., Bunker, D. (eds.): Proceedings of the 16th Australasian Conference on Information Systems. Australasian Chapter of the Association for Information Systems, Sydney, Australia (2005)
27. Reichert, M., Dadam, P.: ADEPTflex – Supporting Dynamic Changes of Workflows Without Loosing Control. *Journal of Intelligent Information Systems* 10 (1998) 93-129
28. van Dongen, B.F., Alves de Medeiros, A.K., Verbeek, H.M.V., Weijters, A.J.M.M., van der Aalst, W.M.P.: The ProM Framework: A New Era in Process Mining Tool Support. In: Ciardo, G., Darondeau, P. (eds.): Applications and Theory of Petri Nets 2005. Lecture Notes in Computer Science, Vol. 3536. Springer, Miami, Florida (2005) 444-454

## Comentário 1 – Daniel Karrer

O Mundo dos negócios nunca foi tão complexo ou mudou tão rápido quanto atualmente. As mudanças podem ser creditadas a uma multiplicidade de fatores internos e externos às organizações. Internamente às organizações, fatores como o crescente papel da Tecnologia da Informação como habilitadora do negócio, o aumento da complexidade das relações de poder e comando nas organizações e o aumento no volume de informação disponível para a tomada de decisão contribuem para este quadro de complexidade. Externamente, pode-se destacar o papel da globalização, do aumento das pressões existentes na dinâmica competitiva em todos os setores e a crescente dependência do mercado financeiro para alavancagem do negócio como peças centrais deste quebra-cabeça de complexidade do ambiente de gestão.

Diante deste contexto, uma constatação forte é a de que os requisitos para a obtenção da vantagem competitiva no mercado se alteraram. Há um novo paradigma na gestão, que não está somente relacionado à eficiência operacional e a proteção de valor. Em um mundo onde o ciclo de vida das estratégias organizacionais está diminuindo vertiginosamente, o sucesso não pode estar ligado a fazer melhor hoje o que se fazia ontem. O novo paradigma está associado a produzir o justo equilíbrio entre a eficiência e a folga operacional, produzindo na organização a dupla capacidade de extrair o maior valor possível de seus recursos e de se adequar rapidamente aos novos cenários competitivos.

Quando se fala em complexidade do ambiente de gestão, refere-se à diversidade e a quantidade de interações possíveis entre as diversas variáveis que devem ser observadas para que o gestor possa tomar decisões consistentes sobre o seu negócio. Dentro deste novo paradigma competitivo e da complexidade do ambiente de gestão, pode-se destacar que as ferramentas tradicionais de gestão não são mais adequadas para o mundo em que vivemos. Neste contexto, o desafio da academia e de empresas de ponta passa, portanto, a ser o de produzir um corpo conceitual e de métodos que apoiem efetivamente a tomada de decisão frente a este novo cenário.

A chave para este dilema está em reconhecer que instrumentos de gestão como técnicas de BPM devem ser encarados pelas organizações como algo além de um conjunto de técnicas de intervenção momentânea. Estas técnicas devem ser encaradas como ferramentas poderosas que possuem a capacidade de produzir nas organizações uma maturidade de gestão diferenciada. Esta maturidade de gestão é alcançada através de uma sistemática sustentável, eficiente e

fortalecida do ponto de vista técnico e cultural e estimula análises colaborativas do status quo e a criação de uma espiral contínua de inovação organizacional.

Neste sentido, a visão do Prof. Rosemann e seus colaboradores no artigo: “Projeto de Processos Context-Aware: Explorando os Motivadores Extrínsecos para a Flexibilidade em Processos” delimita uma pedra fundamental no esforço de produzir técnicas de gestão inovadoras e adequadas à complexidade do novo ambiente de gestão. A visão introduzida no artigo, que mostra como novas representações de processos podem auxiliar o projeto de uma operação verdadeiramente flexível, é inovadora e alinhada às necessidades atuais das organizações brasileiras. E como Gary Hamel afirma em seu mais recente livro: *“A nova realidade do mundo em que vivemos exige novas capacitações organizacionais e gerenciais. Para sobreviver em um mundo crescentemente disruptivo, as empresas precisam se tornar adaptáveis estrategicamente e eficientes do ponto de vista operacional. Para obter novas vantagens competitivas, elas precisam se tornar propulsoras de inovações organizacionais.”*

Desta forma, o artigo do Prof. Rosemann possui grandes virtudes. A primeira delas é que ele delinea uma agenda de pesquisa e investigação estruturada que aponta para o desenvolvimento de técnicas de gestão de processo e de gestão em geral que estejam alinhadas ao novo paradigma de gestão, que cada vez mais se impõe a organizações brasileiras, em particular as que tem pretensão de se tornarem globais.

Em segundo lugar, o artigo apresenta com riqueza de detalhe técnicas de como inserir o conceito de flexibilidade em fluxogramas que resultam de esforços de modelagem de processos. Estas técnicas possuem um alto grau de aplicabilidade em pelo menos dois cenários vivenciados por muitas empresas de nosso país: processos que possuem execução distribuída (seja geograficamente ou entre diferentes agentes) e processos que possuem alto grau de contato com *stakeholders* externos (clientes, fornecedores, instituições regulatórias, etc.).

Para processos que são executados em diversos sites diferentes, as técnicas apresentadas no artigo possibilitam a delimitação de diretrizes mínimas de execução associadas à manutenção da adaptabilidade exigida por cada local, permitindo a conciliação do grau desejado de controle com as necessidades locais de flexibilidade. Isso contribui para a criação de um ambiente de difusão de melhores práticas entre processos de mesma natureza e de facilidade de adaptação a novas demandas.

Já para processos de alto volume e com contato de *stakeholders* externos, as técnicas apresentadas no artigo permitem um exercício organizacional estruturado do grau e da direção

de flexibilidade que deve ser dada às atividades do processo caso determinadas variáveis de contexto se alterem.

Pelos motivos acima, o artigo em questão é uma leitura obrigatória para pessoas interessadas nos desafios de gestão que se apresentam a empresas brasileiras deste início de século.

## Comentário 2 – Renato Cameira

O interessante artigo aborda o projeto de processos *context-aware*, trabalhando a noção de contexto, do que é contexto, exemplificando. Destaca a relevância de orientar ao contexto para a busca permanente pelo aumento da flexibilidade de adaptação dos processos e apresenta questões introdutórias relevantes à discussão, ligadas ou derivadas à BPM (*Business Process Management*).

Importante, busca conectar a questão do contexto à gestão de regras de negócio, afirmando “a regra de negócio  $r$  é uma função do contexto  $c$  [ $r=f(c)$ ]”. Essa conexão é fundamental no alinhamento de negócio e TI, entendendo a TI presente, em maior ou menor nível, no suporte e habilitação dos processos de negócios. Como afirma GRAHAM (2007, p.9), um dos motivadores à implantação de um sistema de gestão de regras de negócio é a necessidade de resposta rápida às demandas por inovação e ao atendimento das pressões competitivas. Também destaca a crescente personalização dos serviços, do conteúdo (e interações crescentes com os clientes) e a regulação formal, governamental, ou aquela indireta ou informal (por exemplo, reflexos da SOx) como demandantes pela gestão das regras de negócio. Esses fatores alinhados ao fato de que os processos (e as regras de negócio a ele associadas), através da expansão da TI, atravessam a organização e a cadeia com acesso compartilhado (pelos *stakeholders*) por múltiplos canais (voz, internet, etc.), tornando ainda mais complexos o cenário e o atendimento da demanda por flexibilidade.

Regulamentação formal, direta ou indireta; demanda por personalização e interatividade; inovações dos competidores e mudanças na sua forma de atuação (ação e reação); fatores naturais como mudanças meteorológicas e catástrofes ecológicas; entre outros; são exemplos de fatores normalmente/ notadamente exógenos que afetam o desempenho dos processos de negócios. Conformam ou limitam o contexto da realização destes. E o desempenho das organizações que os realizam, isoladas ou, cada vez mais, integradas (em algum grau).

Parece relevante, pois, a discussão de como pensar processos sensíveis e adaptáveis ao contexto.

Para haver essa sensibilidade e posterior reação, com precisão, monitorar bem o contexto é ponto central, primário. Uma das principais características do contexto talvez seja o fato de que ele está, em geral, fora do alcance de controle (ao menos direto, pode estar em algum grau por ‘influência’ indireta) da organização(ões). Isso remete à teoria de controle. Ao se

monitorar o contexto, variáveis de carga do sistema, busca-se antecipar a demanda por adaptação, que requer flexibilidade, um controle antecipado.

Pensando em ‘tradicionais’ sistemas de gestão por indicadores de desempenho, a noção de contexto pode caracterizar aquele conjunto de variáveis, usualmente externas à organização (ou organizações em tela), que conformam ou limitam as possibilidades de desempenho e/ou informam (o citado ‘disparador extrínseco’) as necessidades de adaptação ou formas de reação (por exemplo, uma demanda por inovação de produto e de processos) com reflexos na forma de operação. As variáveis de contexto poderiam compor um *scorecard* em um sistema de gestão por indicadores de desempenho (KAPLAN e NORTON, 1997)? Isso conecta com a discussão de sistemas de BAM – *Business Activity Monitoring* e de *Dashboard* (pex., vide *BusinessObject* <http://www.businessobjects.com/>).

Reagir rápido e de forma precisa, a partir desse monitoramento antecipado, em tempo (quase) real, das variáveis que afetam organização, requer poder adaptar processos, suas regras de negócio, adaptar sua ‘função transferência’ em busca do melhor desempenho. Essa adaptação demanda flexibilidade e permite conectar, entre outras, com a discussão de mineração de processos (citada: “que descubram, usem e aprendam com as mudanças no contexto de processos de forma inteligente”), sistemas CEP – *Complex Event Processing* (vide [http://en.wikipedia.org/wiki/Complex\\_Event\\_Processing](http://en.wikipedia.org/wiki/Complex_Event_Processing); vide pex., Tibco <http://www.tibcoblogs.com/cep/>), em particular ligados à soluções de Arquitetura Orientada a Serviços (SOA – *Service Oriented Architecture*) (KRAFZIG, BANKE, SLAMA, 2005; MARKS e BELL, 2006; ERL, 2005; BIERBERSTEIN et al, 2006, entre outros; vide pex., <http://www.soasystems.com/> e SAP, <http://www.sap.com/platform/soa/index.epx>). A discussão de adaptação e de tempo de resposta de processos flexíveis ‘chamando’ a de componentização de processos e de sistemas, de acesso e reutilização de componentes e a de necessidade de sistemas com acoplamento frouxo e amarração dinâmica (CHAPPEL, 2005; KAYE, 2003).

Entendido o contexto como condicionador do desempenho dos processos, requeridos adaptáveis, algumas questões:

- Vale definir flexibilidade, neste/ para este ‘contexto’?
- Quais são as características, chamadas ‘facetadas’ no texto, de um contexto, que devem ser consideradas para auxiliar à definição de o que ou como monitorar; quais as variáveis que definem o contexto, para um dado conjunto de processos de negócio (‘as capacidades de monitoração’ citadas)?

- Como conceber/ identificar e gerir regras de negócio? Como representar, na fase de projeto/ concepção, as regras de negócio de um processo e o a relação com as variáveis de contexto? Ferramentas e métodos?
- Como conectar os sistemas tradicionais de indicadores de desempenho à monitoração do contexto?
- Como as metodologias de desenvolvimento de sistemas, em particular as etapas afetas ao levantamento e análise de requisitos são afetadas, como devem ser trabalhadas/ desenvolvidas?
- Como as tecnologias emergentes (CEP, ligadas às técnicas IA – Inteligência Artificial, aplicadas com SOA) podem apoiar essa adaptação? Qual a efetividade do estágio atual da tecnologia? O que é viável desde já? Como viabilizar? O que ‘diz’ a sensibilidade tecnológica?
- Como tratar o *trade-off* adaptação x estabilidade de processos? Em derivada, até onde vai a capacidade de cognição dos *stakeholders* de um conjunto de processos afetados à mudança potencialmente permanente?
- A adaptação facilitada dos sistemas de informação que suportam ou viabilizam os processos de negócio parece um horizonte possível. Quais desafios a mais demandam para a plena adaptação? A adequação da estratégia, objetivos, máquinas/ equipamentos/ ferramental no chão-de-fábrica, roteiros e rotinas de produção, fluxos de materiais, competências, contratos, negociação, relacionamentos, gestão da mudança seguirá/ tem/ terá estágio tecnológico/ metodológico/ etc. para seguir o mesmo ‘ritmo’?
- Há limite para a adaptação? A adaptabilidade plena é possível?

Finalizando, o artigo tem o mérito de, ao tratar de tema relevante, levar a questões como as acima (entre outras possíveis) e abordar, ao longo do mesmo, áreas de estudo, proposições e tecnologias, etc. que tratam ou encaminham a viabilização da modelagem e posterior gestão de processos sensível a contexto.

### Referências bibliográficas

- BIEBERSTEIN, N.; BOSE, S.; FIAMMANTE, M.; JONES, K.; SHAH, R., 2006, **Service-Oriented Architecture Compass: business value, planning, and enterprise roadmap**. Upper Saddle River, NJ: IBM Press - DeveloperWorks Series, Prentice Hall, 1<sup>st</sup> Ed., 232p.
- CHAPPELL, D. A., 2004, **Enterprise Service Bus**. Sebastopol, CA: O’Reilly Media, 1<sup>st</sup> Ed, 247p.
- ERL, T., 2005, **Service Oriented Architecture: concepts, technology and design**. Upper Saddle River, NJ, 1<sup>st</sup> Ed., 760p.

- GRAHAM, I., 2007, **Business Riles Management and Service Oriented Achitecture**. West Sussex, England: John Wiley & Sons Ltd., 1<sup>st</sup> Ed., 274p.
- KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P., 1997, **A Estratégia em Ação: balanced scorecard**. 4. ed. Rio de Janeiro: Campus.
- KAYE, D., 2003, **Loosely Coupled: the missing pieces of web services**. USA: RDS Press, 1<sup>st</sup> Ed, 336p.
- KRAFZIG, D.; BANKE, K.; SLAMA, D., 2005, **Enterprise SOA – Sevice-Oriented Architecture Best Pratices**. Uper Saddle River: Prentice Hall, 1<sup>st</sup> Ed., 382p.

## Sobre o BPM360

Visando difundir uma visão completa dos principais desafios existentes e tendências mundiais em BPM, a ELO Group e o Grupo de Produção Integrada da UFRJ estão lançando o portal BPM360.

Este portal traz uma série de publicações e comentários contendo as principais discussões existentes em torno do termo BPM ao redor do mundo. As publicações do BPM360 incluem: boas práticas internacionais, novos conceitos e idéias, dificuldades existentes com os métodos atuais de BPM, dentre muitos outros temas selecionados de forma criteriosa de acordo com seu grau de inovação, aplicabilidade prática e adequação ao contexto brasileiro.

Para trazer ao Brasil esta coletânea de publicações internacionais de referência em BPM, a ELO Group e o Grupo de Produção Integrada da UFRJ desenvolveram uma parceria com um dos maiores nomes da atualidade em BPM no mundo – o Professor Michael Rosemann. O Professor Rosemann é uma das principais referências internacionais em BPM, com publicações e trabalhos apresentados em 20 diferentes países, somente nos últimos três anos.

Ao longo dos próximos meses, diversos artigos contendo o que há de melhor no mundo de BPM serão traduzidos e disponibilizados neste portal de forma a disseminar para o Brasil as melhores práticas, conceitos e ferramentas em BPM.

---

"Nos últimos anos venho visitando diversos países e organizações e testemunhando diferentes abordagens e tendências na adoção de BPM. Desta forma, conforme surgiam novas experiências e aplicações em BPM, venho documentando estes novos desafios e iniciativas, consolidando-os em uma série de artigos desenvolvidos com parceiros, em sua maioria da *Queensland University of Technology*.

A proposta do BPM360 é realizar um giro de 360 graus nos diferentes conceitos, insights, ferramentas e abordagens relacionadas a BPM que vêm surgindo ao redor do mundo. Desta forma, uma seleção de artigos foi traduzida para o português e comentadas para promover discussões e reflexões a respeito do BPM em organizações, universidades e instituições brasileiras. É com grande prazer que compartilho estes artigos com você. Por favor sintam-se à vontade para nos contatar com contribuições, perguntas e comentários."

### **Prof. Michael Rosemann**

*Michael Rosemann é professor de Sistemas de Informações na Queensland University of Technology, onde é líder do Grupo de Pesquisa em BPM. Autor de cinco livros e 130 artigos, Michael Rosemann participou de cursos e conferências de BPM em mais de 20 países.*