

Análise da conformidade de Modelos Organizacionais com a norma *ISO14258-Concepts and Rules for Enterprise Models.*

Patrícia Macedo

Escola Superior de Tecnologia, Instituto Politécnico de Setúbal, Setúbal, Portugal

pmacedo@est.ips.pt

José Tribolet

Centro de Engenharia Organizacional, INESC Inovação, Lisboa, Portugal

Instituto Superior Técnico, UTL, Lisboa, Portugal

jose.tribolet@inesc.pt

Resumo: Várias normas internacionais foram desenvolvidas com a finalidade de promover a qualidade e fiabilidade da comunicação entre os vários intervenientes e de melhorar a compatibilidade e alinhamento entre os vários sistemas que suportam os processos de negócio.

O objectivo deste artigo é apresentar um conjunto de passos sistemáticos para verificar se uma Framework de modelação gera modelos Organizacionais em conformidade com a norma ISO14248-Concepts and Rules for Enterprise Models. O procedimento descrito é aplicado à Framework CEO (Framework de análise que tem como objectivo disponibilizar meios para a descrição formal de uma organização) de forma a verificar se os modelos Organizacionais por ela gerados estão em conformidade com a norma ISO14258. A fim de ilustrar como se pode construir modelos seguindo os princípios estabelecidos por essa norma e utilizando a Framework de análise FCEO, apresenta-se, resumidamente, o trabalho de modelação organizacional realizado na empresa industrial – Portucel.

Palavras-Chaves: Modelação Organizacional; Engenharia Organizacional; UML; ISO14258; Processo de Negócio.

1 Introdução

O Centro de Engenharia Organizacional tem desenvolvido vários trabalhos de investigação no âmbito da modelação Organizacional [Vasconcelos 2004] [Mendes 2003] [Bringuel 2004], em parceria com organizações do tecido Empresarial Português. O desenvolvimento de projectos em empresas de cariz industrial, onde a utilização de normas internacionais nas áreas de instrumentação e electricidade são habitualmente aplicadas, despoletou a necessidade do estudo das normas que regulam a Engenharia Organizacional e a sua respectiva aplicação.

As normas resultam do trabalho desenvolvido por membros da comunidade científica em conjunto com membros da comunidade empresarial. As normas têm como objectivo especificar um conjunto de terminologia, regras e princípios comuns a serem aplicados num determinado domínio. Na Engenharia da Integração e na Engenharia Organizacional [Liles 1995] o desenvolvimento de normas tem como objectivos específicos:

Aumentar a qualidade e fiabilidade da comunicação entre os vários intervenientes /clientes vendedores, consultores, produtores, gestores e informáticos).

Desenvolver a compatibilidade entre várias aplicações para suporte à especificação de Arquitecturas Empresariais.

Promover a compatibilidade e alinhamento entre os vários sistemas que suportam a organização.

Neste domínio científico foi desenvolvida uma norma internacional que especifica regras e conceitos para a modelação Organizacional –ISO 14258 – *Concepts and rules for Enterprise Models* [ISO14258] [NIST 2004] [CIMOSA 2003] [Deno 2001]. Não é objectivo desta norma definir um Modelo Organizacional, ou sequer formas de o representar, mas sim normalizar conceitos comuns a todos os modelos e especificar

quais as propriedades que estes devem satisfazer. Os conceitos e as regras especificados para o Modelo Organizacional baseiam-se na Teoria dos Sistemas, onde a organização, os projectos e os produtos são considerados como sistemas compostos por elementos.

O objectivo deste artigo é apresentar um conjunto de passos sistemáticos para verificar se uma *Framework* de modelação gera modelos Organizacionais em conformidade com a norma ISO14248. O procedimento descrito foi instanciado para a verificação dos modelos organizacionais construídos tendo como base a *Framework* CEO. A *Framework* CEO [Vasconcelos 2001] é uma *Framework* de análise desenvolvida no Centro de Engenharia Organizacional com o objectivo de disponibilizar meios para a descrição formal de uma organização: os objectivos estratégicos, os processos de negócio, os sistemas de informação e a interdependência entre estes.

Na próxima secção é apresentado o procedimento proposto para a verificação da conformidade de um determinado modelo Organizacional com a norma ISO14258. Na terceira secção é apresentada, resumidamente, a *Framework* CEO. Na secção quatro é instanciado o procedimento anteriormente descrito para verificação da conformidade dos modelos organizacionais construídos tendo como base a *Framework* CEO. Na segunda parte desta secção aborda-se um caso de estudo desenvolvido numa empresa portuguesa produtora de Pasta e Papel, de forma a ilustrar os conceitos teóricos desenvolvidos anteriormente. As conclusões e o trabalho futuro são apresentados na secção cinco.

2 Procedimento para verificação da conformidade de um modelo organizacional com ISO14258

O procedimento proposto para se verificar se um modelo organizacional está em conformidade com a norma *ISO14258* consiste nos seguintes passos:

Passo 1: Verificar se o modelo consegue descrever a organização segundo os aspectos estruturais, hierárquicos e comportamentais.

Relativamente aos aspectos **estruturais** é necessário verificar se o modelo consegue descrever a estrutura da organização e a relação entre os seus elementos. Neste passo é importante averiguar qual a aproximação adoptada: se são as actividades que instanciam os elementos ou as relações que instanciam os recursos, ou vice-versa.

No que diz respeito aos aspectos **hierárquicos** tem que se verificar como se representa: *part-of hierarchies* e *kind-of hierarchies*. Na *Part-of hierarchies* é necessário representar a composição de elementos ou a decomposição de um sistema de forma a ser possível detalhar modelos ou ligar modelos com diferentes propósitos. Na representação de *Kind-of hierarchies* representam-se níveis de abstracção, quer de especialização quer de generalização para classificar as entidades a serem modeladas.

Os modelos empresariais devem ter a capacidade de descrever aspectos **comportamentais**, ou seja de representar sequencialmente eventos, acções, condições e estados e descrever as funções de transformação. Os modelos organizacionais devem conseguir capturar comportamento estático e dinâmico.

Passo 2: Verificar se é possível representar através de diferentes modelos cada uma das fases do ciclo de vida de um sistema (Organização, projecto ou produto), nomeadamente: Planear/Construir, usar/operar e Reciclar/"destruir".

Passo 3: Verificar se é possível classificar as actividades em W,H,D:

Actividades do tipo W (*what*) – Definem o que fazer.

Actividades do tipo H (*how*) – Definem como fazer.

Actividades do tipo D (*do*) – Executam o definido pelas actividades do tipo W, segundo o definido nas actividades do tipo H.

Neste passo deve ainda verificar-se se as actividades gozam das propriedades de interactividade, recursividade e decomposição.

Passo 4: Verificar se é possível definir diferentes vistas sobre o modelo de forma que cada vista ilustre diferentes aspectos da Organização. Deve verificar-se se o conjunto mínimo de vistas obrigatórias é disponibilizado, ou seja a Vista Funcional e a Vista Informacional. Na Vista Funcional representa-se as actividades da organização e as suas dependências. A Vista Informacional mostra como é que os recursos do tipo informação estão estruturados e a sua relação com as actividades.

3 CEO Framework

A *Framework* CEO (FCEO) foi desenvolvida no Centro de Engenharia Organizacional (CEO) do Instituto Nacional de Engenharia de Sistemas e Computadores (INESC) tendo como objectivo principal suportar a modelação e o desenho de sistemas informáticos que satisfaçam, efectivamente, os requisitos dinâmicos do negócio.

A *Framework* CEO suporta a definição e construção de um modelo da organização que permite captar os elementos mais relevantes em cada cenário e, assim, orientar a evolução das organizações. Esta *Framework* permite formalizar a descrição dos objectivos do negócio, processos e sistemas de informação, bem como as suas dependências [Vasconcelos 2001], sendo composta por três níveis interdependentes. O primeiro nível contempla os objectivos da organização. O segundo nível descreve a forma como o trabalho é realizado no negócio, em que cada processo consome, refina e/ou utiliza recursos para transformar ou produzir outros recursos. O objectivo do terceiro nível é descrever os sistemas de Informação que dão suporte aos processos de negócio.

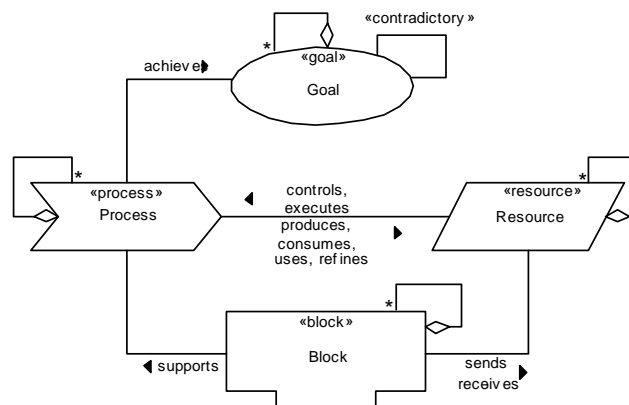


Figura 1 - UML Meta-modelo da FCEO

A *Framework* baseia-se numa abordagem orientada a objectos, recorrendo à linguagem UML para suportar a representação dos modelos. A UML permite a definição de perfis com o propósito de estender a linguagem de forma a esta suportar domínios específicos de aplicação. As relações entre os vários elementos são definidas através do meta-modelo representado no diagrama da figura 1. Neste meta-modelo podem ser observadas as relações existentes entre os elementos de diferentes classes, assim como as relações de inclusão entre elementos da mesma classe.

Estas relações são mapeadas no perfil UML através de estereótipos, tal como se formaliza na tabela 1, apresentando-se de forma sistemática as restrições impostas às classes e objectos. Cada célula representa os estereótipos possíveis das associações entre dois elementos. Por exemplo, se o primeiro elemento for Bloco e o segundo Processo pode existir uma associação que tem de ser estereotipada com «supports», o que corresponde a modelar a frase: “um certo bloco suporta a execução de um processo”.

Tabela 1 - Regras de associação da *Framework* CEO

	Objectivo	Processo	Recurso
Objectivo	«contadicts»		
Processo	«achives»		«produces», «consumes», «uses», «refines»
Recurso		«controls», «executes»	
Bloco		«supports»	«sends», «receives»

Genericamente, é possível definir qualquer vista que integre um ou mais estereótipos relacionados entre si. As vistas mais relevantes sobre o negócio nesta *Framework* são:

- (G) - Vista dos objectivos do negócio
- (P) - Vista dos processos de negócio
- (R) - Vista dos recursos
- (S) - Vista dos sistemas
- (GPR) - Vista integrada de objectivos, processos e recursos
- (GPRS) - Vista global que inclui todos os elementos.

O estudo apresentado neste artigo restringe-se ao nível 2 da *Framework* (processos e recursos). Para informação mais detalhada ver [Vasconcelos 2001].

4 Estudo da Conformidade da FCEO

4.1 Instanciação do procedimento de verificação.

Nesta secção é aplicado o procedimento descrito na secção dois para verificar se os modelos concebidos segundo a FCEO estão em conformidade com a norma ISO14258.

A FCEO define um meta-modelo em UML (ver figura 1), assim, todos os princípios, regras e propriedade da UML são passíveis de serem aplicados aos modelos definidos usando o meta-modelo da FCEO.

Passo 1 – Aspectos estruturais, hierárquicos e comportamentais

Aspectos Estruturais – Para especificar a estrutura é utilizada a aproximação dos processos de negócio [Eriksson 2000], onde os recursos instanciam os elementos do sistema e os processos de negócio instanciam as relações entre os elementos. Na FCEO os recursos de negócio são representados recorrendo ao estereótipo <<*resource*>> e os processo de negócio recorrendo ao estereótipo <<*process*>>. Os processos usam, consomem, produzem ou transformam recursos, tal como é especificado no meta-modelo da FCEO (ver figura 1).

Aspectos Hierárquicos - A estrutura de produto, a estrutura fabril e a estrutura organizacional são exemplos da *part-of hierarchies* que devem ser representadas no modelo Organizacional. Os elementos de agregação e de composição da UML são utilizados para modelar *part-of hierarchies*. (ver

Figura 5). No caso de se ter uma estrutura de produto recursiva (produtos reciclados são exemplos desta situação) tem que se representar a relação entre os componentes do produto através de uma associação simples. A classificação de processos é um exemplo de *kind-of hierarchies*. Os princípios da generalização disponibilizados pela UML são aplicados para representar a classificação de processos e recursos (ver Figura 3).

Aspectos Comportamentais – Para modelar o comportamento estático utilizam-se os diagramas de actividades da UML (ver diagrama da figura 7). Através destes diagramas representa-se como as actividades estão organizadas sequencialmente e como os recursos fluem ao longo da organização. Para modelar o comportamento dinâmico é necessário conseguir representar o conceito tempo. Dependendo das características do processo a modelar [Macedo 2004.1] [Macedo 2004.2], o tempo pode ter que ser considerado como tempo discreto ou tempo contínuo. Os diagramas de sequência e os diagramas temporais (disponibilizados na versão do UML 2.0) podem ser usados para representar como os recursos e os processos se alteram em função do tempo. As funcionalidades disponibilizadas pela UML não são suficientes para conseguir expressar claramente o comportamento dinâmico dos processos contínuos (a produção de pasta e a produção de papel são exemplos de processos de Produção contínuos).

Passo 2: Ciclo de Vida

De acordo com ISO14258, cada fase do ciclo de vida tem que ser representada. A FCEO não tem em si o conceito de ciclo de vida, no entanto disponibiliza modelos com um bom poder descritivo e prescritivo [Macedo 2004.2], permitindo, assim, a possibilidade de criar modelos para descrever cada uma das fases do ciclo de vida da organização.

Passo 3: Classificação das Actividades

Na abordagem da FCEO as actividades não são classificadas em W,H e D. Estas são classificadas de acordo com a cadeia de valor de Porter [Porter 1986]. No entanto, o meta-modelo da FCEO é suficientemente flexível para permitir que se defina uma estrutura de classes de actividades. Sendo assim, é possível definir actividades do tipo W, H e D por especialização da classe *Process*.

Cada uma das actividades pode ser decomposta e goza da propriedade de **recursividade**, pois é possível em UML, recorrendo ao mecanismo da agregação reflexiva, definir uma classe recursivamente.

A propriedade da **iteratividade** pode ser representada através do diagrama de actividades da UML, onde é possível definir a execução iterativa de uma ou mais actividades.

Passo 4: Definição de Vistas

A FCEO disponibiliza diferentes vistas sobre um modelo, cada uma delas revela diferentes detalhes da abstracção. A vista funcional pode ser obtida usando a vista de Processos da FCEO [Vasconcelos 2001], onde são visualizados a estrutura dos processos e suas dependências. A vista informacional na FCEO pode ser obtida através de uma vista parcial sobre os diagramas de *Process-Resource*, onde apenas os recursos do tipo informação são representados.

4.2 Caso de Estudo: Modelação de uma Empresa de Pasta e Papel

O caso de estudo que se apresenta é o resultado parcial do trabalho realizado na Portucel – Fábrica Produtora de Pasta e Papel nos anos de 2003 e 2004 no âmbito do trabalho de uma tese de mestrado. O estudo consistiu na modelação da organização utilizando a FCEO com especial enfoque nos processos de produção. Devido a limitações de espaço, o caso de estudo é apresentado resumidamente.

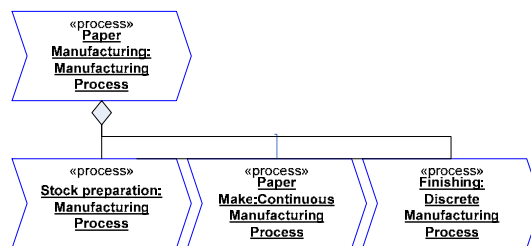


Figura 2 – Diagrama de Processo

Aspectos Estruturais - Todos os processos de negócio *core* foram identificados e os processos de produção de pasta e papel foram modelados com detalhe. Identificaram-se e modelaram-se os recursos do tipo:

- Pessoa
- Informação
- Material

Identificou-se e representou-se a relação entre cada um destes recursos e os processos de produção.

O diagrama da figura 6 ilustra como é possível representar em UML a relação entre o Processo de Produção *packing* e os recursos do tipo Pessoa, Informação e Material

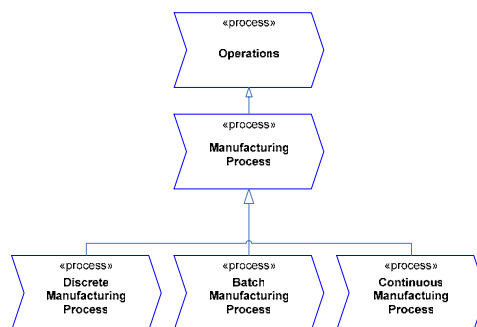


Figura 3 – Hierarquia de Processos

Aspectos Hierárquicos - Os processos foram classificados em Processos de Gestão e Processos de Produção. Os processos de Produção foram subdivididos em Processos do tipo: discreto, contínuo e *batch*,

de forma a melhor se expressar as singularidades de cada um deles (ver Figura 3). A árvore de produto, a estrutura fabril e a estrutura organizacional foram modeladas de forma a explicitar como os recursos se agregam para construir o todo (hierarquia do tipo *part-of hierarchies*).

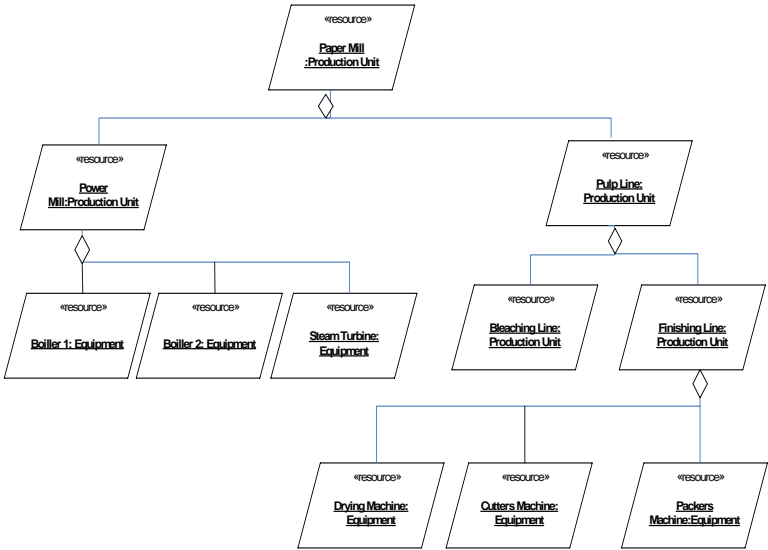


Figura 4 - Estrutura Fabril

O diagrama da figura 5 representa a estrutura de produto – Pasta de Eucalipto e mostra que a Pasta de Eucalipto é composta por recursos materiais. A estrutura fabril da fábrica de papel é ilustrada através do diagrama da figura 4, onde cada estrutura e sub-estrutura fabril é representada através dos estereótipo <<resource>>.

No diagrama da Figura 2 representa-se como o processo de produção de papel é decomposto nos seus sub-processos

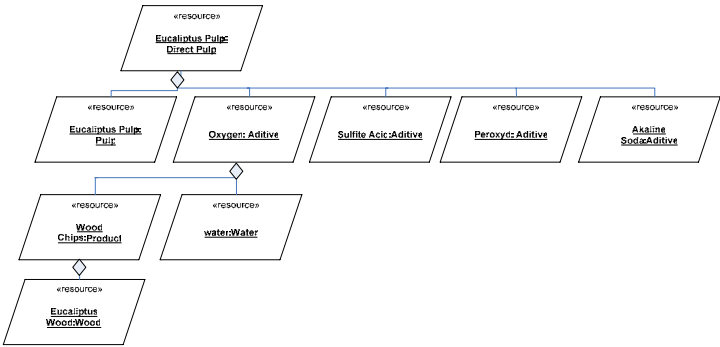


Figura 5 – Árvore do Produto – Pasta de Eucalipto

Aspectos Comportamentais - Os diagramas de actividades foram utilizados para representar os aspectos comportamentais de natureza estática. O diagrama da figura 7 mostra como as actividades para a produção de amido são sequenciadas, representando cada uma das actividades produtivas os recursos consumidos e

produzidos. O uso de pistas permite a modelação e representação do conceito do espaço físico onde é executada a operação de produção [Macedo 2004.2]

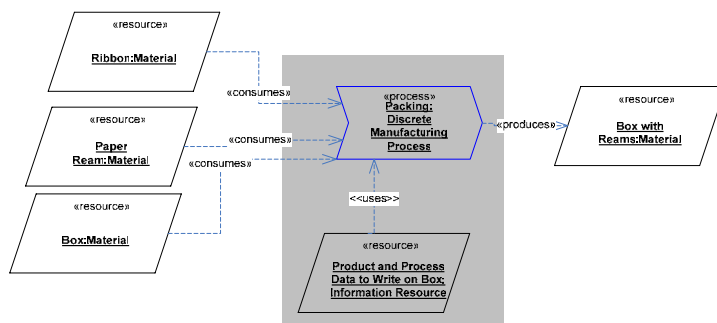


Figura 6 – Empacotamento - Processo de Produção

Vistas

Como se explicou na secção anterior a vista informacional é obtida por “filtragem” da vista Processos-Recursos, mostrando-se apenas os recursos do tipo Informação. O rectângulo cinzento no diagrama da figura 6 ilustra esse conceito de filtragem, onde apenas são mostrados: o processo *Packing*, e o recurso do tipo Informação.

O diagrama da figura 2 é um exemplo de uma vista funcional, onde apenas se mostram as actividades.

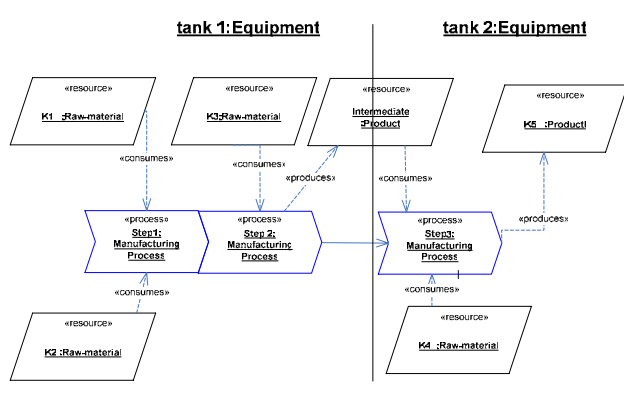


Figure 7 – Produção de Amido – Processo por lotes

5 Conclusões e Trabalho Futuro

A aplicação do procedimento apresentado na secção 2 à *Framework* CEO permitiu concluir que os modelos Organizacionais obtidos com a FCEO estão em conformidade com a norma ISO14258. A FCEO não providencia, directamente, os princípios de classificação de actividades em W,H,D nem o conceito de ciclo de vida de um sistema, no entanto, o meta-modelo de UML é suficientemente flexível para permitir a modelação segundo esses dois princípios, tal como se explicou na sessão quarto.

Neste artigo apresentou-se um conjunto de passos necessários para verificar a *Framework* de análise FCEO que gera modelos organizacionais em conformidade com a norma ISO14258. O trabalho aqui desenvolvido

não é restrito à FCEO, já que esta sequência de passos pode facilmente ser aplicada para verificar a conformidade de outras *Frameworks* de modelação organizacional.

A norma ISO14258 é utilizada como referência de outras normas do domínio da Engenharia Organizacional, tal como a norma ISO 15704 - *Requirement for Enterprise Reference Architecture and Methodologies*. Como trabalho futuro é relevante estudar a norma ISO15704 com vista a sistematizar o conjunto de passos a efectuar para verificar se uma dada *Framework* pode ser considerada uma Arquitectura de Referência

6 Referências Bibliográficas

- Bringel, H. and A. Caetano and J. Tribolet, *Business Process Modelling towards Data Quality Assurance: an Organizational Engineering Approach*, 6th International Conference on Enterprise Information Systems, ICEIS 2004, Apr. 2004 .
- CIMOSA2003 -Business Process Modelling and Standardisation retrieve from http://www.cimosa.de/Standards/BPM_and_Standardisation.pdf
- Deno, P. *Emergent Enterprise Models* , OMG Workshops Proceedings of UML, Burlingame, CA, USA, December 2001
- Eriksson, H. E., Penker, M. –“ Business Modeling with UML: Business Patterns at Work”, OMG Press, 2000.
- ISO14258 - *Concept and Rules for Enterprise Models* http://www.s95.nl/index_en.htm, Janeiro 2004.
- Liles ,D. H., Mary Johnson, Laura Meade, Ryan Underdown - *Enterprise Engineering: A discipline*, Society for Enterprise Engineering Conference Proceedings, June, 1995
- Macedo, P. and P. Sinogas and J. Tribolet, *Information Systems Support for Manufacturing Processes : The Standard S95 Perspective*, 6th International Conference on Enterprise Information Systems, ICEIS 2004, Apr. 2004 .
- Macedo, P. and J. Tribolet, *Modelação de Processos de Produção em Engenharia Organizacional*, 5ª Conferência da Associação Portuguesa de Sistemas de Informação, Nov. 2004
- Mendes, and J. Mateus and E. Silva and J. Tribolet, *Applying Business Process Modeling to Organizational Change*, American Conference on Information Systems (AMCIS) 2003, Aug. 2003 .
- Michael Porter, *Competitive Advantage*, New York: Free Press, 1985
- NIST2004 - <http://www.mel.nist.gov/sc5wg1/>
- Vasconcelos, A. A. Caetano J. Neves P. Sinogas, R. Mendes, J. Tribolet, *A Framework for Modelling Strategy, Business Processes and Information Systems*, In Proceedings of International Conference on Enterprise Distributed Objects Computing, in Seattle. USA, 2001
- Vasconcelos, A. and R. Mendes and J. Tribolet, *Using Organizational Modelling to Evaluate IS/IT Projects*, Thirty Seventh Hawaii Conference on System Sciences (HICSS-37), Jan. 2004