

O ENSINO DE MODELAGEM DE PROCESSOS DE NEGÓCIO: UMA ABORDAGEM BASEADA NO USO DE RECURSOS COMPUTACIONAIS

Ricardo Villarroel Dávalos – rdavalos@unisul.br
Universidade do Sul de Santa Catarina – UNISUL
Grupo de Sistemas Integrados de Gestão - GPSIG
Rua Prefeito Reinaldo Alves, 25 – Bairro Passa Vinte – Fazenda Pedra Branca
88130-000 – Palhoça - SC

Resumo: *A Modelagem de Processos de Negócio (MPN) é utilizada em grande parte dos cursos de engenharia e informática e seu ensino torna-se muito abrangente, sendo difícil para os professores atingirem todos os itens nela considerados, de forma satisfatória. O objetivo principal deste artigo é avaliar algumas experiências para dar suporte ao ensino de MPN na Universidade do Sul de Santa Catarina - Unisul, baseadas no uso de recursos computacionais, tais como programas de diagramação, ferramentas CASE (Computer-Aided Software Engineering) e pacotes de simulação. Além disso, para verificar as melhorias alcançadas no ensino, serão comentadas algumas aplicações já realizadas pelos alunos.*

Palavras-chave: *Estratégias de Ensino/Aprendizagem, Modelagem, Simulação.*

1. INTRODUÇÃO

Para permitir a integração nas empresas é preciso que todos os elementos que a compõem, sejam eles homens, máquinas e sistemas computacionais, entre outros, possam trocar informações entre si numa profundidade além da simples troca física de dados. Isto passa necessariamente pela consideração de uma visão holística, significando o desenvolvimento de uma imagem única e integrada.

Um dos mecanismos que podem auxiliar na obtenção desta imagem são os Modelos de Processos de Negócio, sendo estes considerados como representações de uma organização real que servem como referência comum para todos os seus membros, sejam eles pessoas, sistemas ou recursos e formam uma infra-estrutura de comunicação podendo proporcionar uma visão geral sobre as operações, possibilitando análises, previsão de impactos das atividades, construção e documentação de sistemas complexos de software, identificação de pontos de melhorias, entre outros (VERNADAT, 1996).

Mudanças tecnológicas tornaram possível imaginar maneiras de cumprir tarefas, radicalmente diferentes daquelas pelas quais eram executadas no passado. A Modelagem de Processos de Negócio (MPN) faz grande sentido para descobrir os componentes essenciais e sensíveis em que as melhorias farão diferença.

Existem atualmente diversas propostas direcionadas à MPN. Há princípios, etapas e uma grande quantidade de metodologias e ferramentas. Apesar de todo este desenvolvimento e da importância que esta área vem recebendo dentro das organizações, ainda persistem barreiras principalmente definidas pela complexidade dos modelos e pela grande quantidade de parâmetros necessários para a representação (JOHANSSON et al., 1995).

Considerando a capacidade de captar informações de um processo de negócio, os métodos de modelagem mais utilizados são: Fluxogramas; *Workflow*; Metodologia de Definição Integrada; Modelagem de Negócio CIMOSA, Linguagem de Modelagem Unificada - UML; Modelos de Simulação Dinâmica; Modelos de Relação entre Entidades; Diagramas de Causa e Efeito; Diagramas de Pareto; etc (KETTINGER et al., 2002).

As aplicações mais frequentes da MPN são: redesenho de processos; análise e melhorias de processos; implantação de Sistemas Integrados de Gestão (*Enterprise Resources Planning – ERP*); projeto de sistemas de informação; identificação, seleção e monitoramento de indicadores de desempenho; análises organizacionais; gerência do conhecimento; *workflow* e gerência de documentos; organização de documentação técnica; *benchmarking*; integração organizacional através da uniformização de entendimentos sobre a forma de trabalho; modelos de negócios eletrônicos; cadeia de suprimentos; etc.

Quando se fala do ensino de MPN a atenção é voltada necessariamente para quatro estágios: captura, melhoria contínua, redesenho e implementação. Se esses estágios forem bem discutidos e exemplificados adequadamente através do uso de recursos computacionais, o aprendizado pode se tornar muito efetivo.

É importante enfatizar que na literatura existente encontram-se referências que apresentam diversas abordagens dos processos, sendo que em alguns casos apresentam orientações abstratas e com pouca ilustração das aplicações, dificultando desta maneira a sua compreensão.

Este trabalho apresenta experiências utilizadas no ensino de MPN e descreve algumas aplicações realizadas pelos alunos na Unisul, baseadas no uso adequado de recursos computacionais..

2. O ENSINO

Educadores, pedagogos e psicólogos há tempos propõem novos paradigmas para o processo de ensino-aprendizagem. Os estudos de Papert e a Teoria das Múltiplas Inteligências, de Gardner, são dois importantes exemplos dessas mudanças. Nessa nova visão o professor deixa de ser o centro irradiador de conhecimento, passando o aluno a ser o centro de construção desse conhecimento.

Nos cursos de engenharia e informática é comum o uso de práticas de laboratório e desenvolvimento de projetos como forma de complementação do conteúdo teórico. Essas práticas costumam apresentar bons resultados justamente por atenderem alguns princípios como motivação, participação e personalização. O emprego de recursos computacionais pode complementar algumas dessas práticas e possibilitar o atendimento dos requisitos e conceitos aqui apresentados no ensino de MPN, onde os objetivos procurados são normalmente mais difíceis de serem atingidos pelos meios convencionais de ensino.

O ensino de MPN deve dar ao estudante uma visão geral da representação e aplicação dos processos, possibilitando uma discussão em torno da ordem do fluxo, das etapas, da alocação de recursos e das interfaces entre processos.

O plano de ensino proposto na Unisul tem uma duração de 60 horas/aula e a metodologia aplicada é definida por aulas expositivas, seminários, trabalhos de pesquisa, exercícios teóricos e práticos, assim como o atendimento paralelo aos alunos.

O conteúdo programático é definido conforme o projeto pedagógico da universidade, onde são consideradas as necessidades de atualização da disciplina, a boa formação teórico-acadêmica dos alunos e a evolução gradual para enfoques aplicados e específicos, estabelecendo-se as três partes descritas a seguir.

2.1 Parte I

Proporcionar ao aluno uma revisão de conceitos gerais apoiados pelo uso de recursos computacionais básicos. Esta Parte tem duração de 45% das horas designadas e está estruturada da seguinte forma:

- conceito de organização, subsistemas, níveis, ambiente e estruturas organizacionais;

- uso de um jogo de empresas para colocar em prática os princípios administrativos;
- uma visão geral dos processos de um sistema ERP;
- características, análise, representação, redesenho, melhoria contínua e técnicas de levantamento de processos;
- uso de programas de diagramação para representar e analisar fluxogramas.

Nesta Parte é dada grande importância à teoria e à aplicação dos conceitos.

2.2 Parte II

Dar ao aluno uma visão geral sobre o uso de recursos computacionais específicos, utilizados para a análise e implementação dos processos, considerando a aplicação mais criteriosa dos conceitos estudados na Parte I. A duração é de 35% das horas designadas. A seguir são apresentados os principais tópicos abordados:

- uso de um pacote de simulação de processos de negócio;
- análise e implementação de processos no pacote de simulação;
- introdução à Linguagem de Modelagem Unificada (*Unified Modeling Language* - UML);
- modelagem de processos com UML;
- representação de processos numa ferramenta *CASE* (*Computer-Aided Software Engineering*).

A simulação de processos proporciona ao aluno a identificação de gargalos, alteração dos fluxos e modificações na alocação de recursos. A modelagem de processos com UML permite verificar a especificação e construção de um *software*.

2.3 Parte III

Mostrar aplicações dos Modelos de Processos de Negócio em diferentes organizações e realizar uma modelagem e análise dos processos de uma empresa atuante na região da Grande Florianópolis – SC, conforme os itens a seguir:

- aplicações em diferentes organizações;
- experiências relatadas pelo professor;
- visitas técnicas realizadas às empresas;
- projeto de modelagem de uma empresa.

Nesta Parte, o aluno tem participação ativa e o projeto final da disciplina é criteriosamente orientado pelo professor.

3. RECURSOS COMPUTACIONAIS UTILIZADOS

O ensino de MPN na Unisul está apoiado no uso dos recursos computacionais descritos a seguir.

- Os programas de diagramação utilizados são o *SmartDraw* e o *Visio Standart*. Estes aplicativos são de fácil utilização no desenho dos fluxogramas e estão constituídos por módulos com a mais variada gama de símbolos, inclusive os usados pela ISO 9000, pelos pacotes de simulação e pelas ferramentas *workflow*. O primeiro aplicativo tem despertado um grande interesse nos alunos dado que apresenta um ambiente para efetuar um gerenciamento de processos aplicando várias metodologias.
- A inclusão do jogo de empresas tem como finalidade treinar e utilizar adequadamente os princípios administrativos estudados em outras disciplinas. O mecanismo de

funcionamento de uma empresa, na prática, é apresentado aos alunos com o objetivo de treiná-los a conviver neste ambiente, que por um lado é exato e lógico, mas por outro é subjetivo e estratégico, com o surgimento de fatores imprevisíveis que abalam qualquer tipo de planejamento.

Utiliza-se no ensino de MPN a ferramenta Jogo de Empresas, versão *Gold*, sendo esta um jogo simples e rápido, porém completo no que diz respeito aos vários aspectos que interferem na estratégia do dia-a-dia de uma organização. O desempenho de cada aluno depende de suas decisões, das decisões tomadas por seus concorrentes e do raciocínio rápido.

- c) Um sistema ERP pode ser considerado como um banco de dados único, que interage com um conjunto integrado de aplicativos e que consolida todas as operações da organização em um único ambiente computacional.

Os sistemas ERP abrangem uma gama de funcionalidades e processos de negócio. Logicamente, de acordo com o fornecedor do sistema, existe variação em amplitude (número de atividades e processos contemplados pelo sistema) e em profundidade (grau de especificidade e flexibilidade com que trata um processo determinado). De forma geral, estes sistemas fornecem suporte às atividades administrativas (finanças, recursos humanos, contabilidade e tributário), comerciais (pedidos, faturamento, logística e distribuição) e produtivas (projeto, manufatura, controle de estoques e custos).

Com a finalidade de introduzir no ensino de MPN o entendimento amplo da forma como uma empresa opera e a integração de conceitos estudados nas diferentes disciplinas, é utilizado um guia interativo do fluxo de integração dos módulos do sistema Microsiga. A Figura 1 apresenta o ambiente dos fluxos integrados deste sistema e para todos os módulos podem ser encontrados os fluxogramas das atividades realizadas por cada um destes (HABERKORN, 2003).

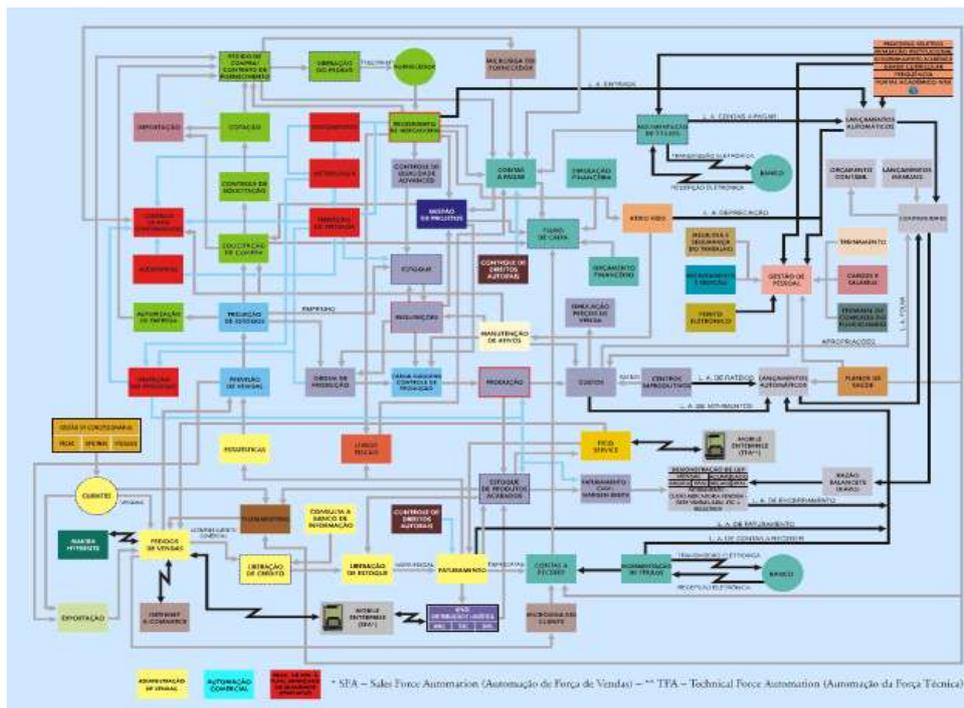


Figura 2 - Fluxo de integração do sistema Microsiga

- d) Os softwares de simulação podem ser de uso geral ou voltados para aplicações específicas tais como manufatura, serviços, telecomunicações, reengenharia e outros. Os principais pacotes de simulação de uso geral são o Arena, AutoMod, Extend, GPSSH, Micro Saint, ProModel, Taylor, VisSim, dentre outros. Algumas características destes pacotes são comuns à maioria dos produtos que disputam este rico mercado, entre as quais pode-se citar a busca de um ambiente de trabalho que seja o mais amigável possível, com facilidades para a modelagem, depuração, visualização da execução, análise estatística de resultados e geração de relatórios. Mas, sem dúvida os softwares mais procurados são os

recursos de animação, que vão desde simples implementações até recursos de animações em 3-D (VILLARROEL DÁVALOS, 2000).

Uma característica marcante destes produtos diz respeito à etapa de modelagem/programação, onde se dispõe de uma vasta biblioteca de objetos e comandos, que são posicionados e conectados via *mouse*. Proporcionam interfaces com linguagens de programação para contornar algumas dificuldades encontradas na modelagem e simulação de sistemas.

No ensino de MPN na Unisul, apresenta-se uma introdução para o pacote de simulação Arena 4.0, sendo este empregado na modelagem, programação e simulação dos exercícios e estudos de caso propostos.

- e) Uma ferramenta CASE permite modelar sistemas mediante uma variedade de diagramas. A UML é uma linguagem gráfica para visualização, especificação, construção e documentação de sistemas complexos de software. A UML proporciona uma forma padrão para a preparação de planos de projetos de sistemas, incluindo aspectos conceituais tais como processos de negócios e funções do sistema, além de itens concretos como as classes escritas em determinada linguagem de programação, esquemas de banco de dados e componentes de software reutilizáveis (ERIKSSON e PENKER, 2000).

A finalidade da UML é descrever qualquer tipo de sistema, em termos de diagramas, orientado a objetos. Naturalmente, o uso mais comum é na criação de *softwares*, mas também pode ser utilizada para representar e analisar sistemas.

A modelagem de processos auxilia um projeto de *software*, na medida em que facilita a abstração dos procedimentos que regem o negócio. Porém, no seu modelo genérico que descreve outros modelos (*meta-model*) a UML não contempla elementos específicos para tratar com diagramas de processos de negócio. Atendendo a essa demanda são utilizados mecanismos de extensão da própria UML definidos pelo OMG (*Object Management Group*). Os pesquisadores Eriksson e Penker (2000) criaram um conjunto de estereótipos capazes de contemplar a visão de um processo de negócio. Esses modelos refletem o ambiente e a estrutura organizacional com a qual o sistema proposto irá contribuir.

Estes modelos representam uma visão inicial das atividades do negócio, sendo possível capturar de forma significativa eventos, entradas, recursos e saídas associados ao processo de negócio. Ao relacionar posteriormente estes modelos a elementos de análise e *design*, tais como casos de uso, será possível realizar o rastreamento entre os requisitos funcionais de um sistema e os artefatos de *software* que serão construídos.

Para apoiar o ensino da disciplina são estudados modelos de sistemas de *software* que consideram diagramas de processos de negócio, casos de uso e atividades, através do uso da ferramenta *Enterprise Architect 4.0*. Desta forma são definidos como os clientes verificam requisitos, fornecedores planejam recursos, gestores coordenam e executores conferem suas responsabilidades.

Um importante elemento da MPN com UML é a sua navegabilidade, que permite ao usuário do modelo navegar entre as visões (estratégia, processo, estrutura e funcional) de maneira lógica, sem que seja necessário interromper o raciocínio, mas ao contrário, construindo uma teia de relações que permita uma visão holística do processo (BARBALHO et al., 2002).

4. APLICAÇÕES

Os procedimentos utilizados no ensino de MPN contribuem com a visão geral de um Modelo de Processos de Negócio que um aluno deve ter, ou seja considerar estes como um tipo específico de modelo, formado por um conjunto de modelos consistentes e complementares que procuram representar as diferentes visões e os vários aspectos da organização com o objetivo de auxiliar aos usuários em algum propósito.

Como trabalho final da disciplina os alunos apresentam uma modelagem dos principais processos de negócio de uma organização atuante na região da Grande Florianópolis - SC, onde o objetivo é aplicar os conhecimentos adquiridos na disciplina e propor algumas alternativas para melhorar as dificuldades encontradas. A seguir são descritos três trabalhos, de forma sucinta, eleitos dentre outros.

A Figura 2 ilustra o macro processo de execução das obras de construção civil da empresa Santinho Empreendimentos Turísticos S.A. O objetivo deste trabalho foi de descrever e analisar os principais processos, envolvidos na execução das obras. O mapeamento dos processos realizado para cada uma das atividades apresentadas por esta figura tem contribuído com a implantação do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat – PBQP-H nesta empresa e foram representados no aplicativo gráfico *SmartDraw* (SANTOS, 2002).

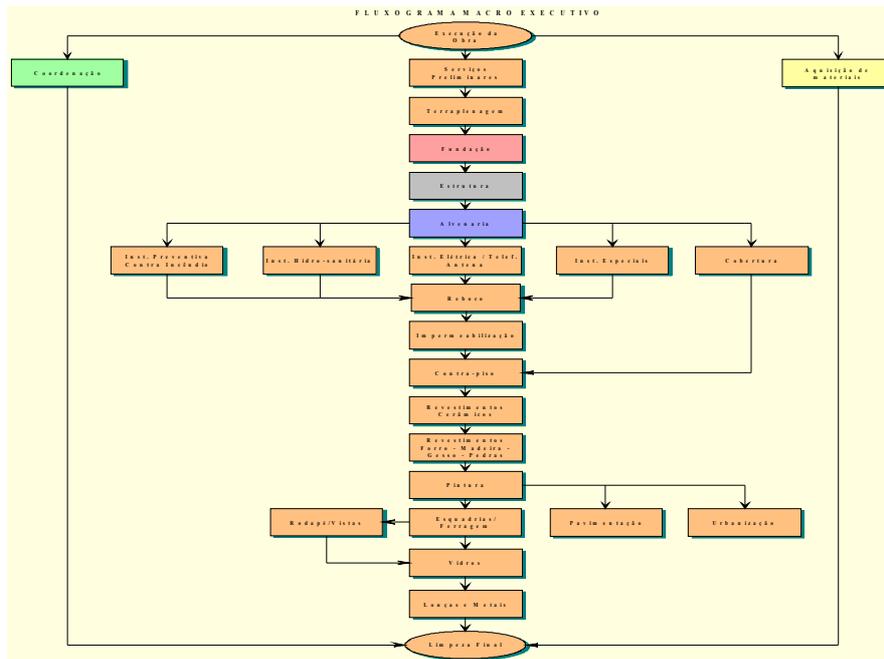


Figura 2 - Macro processo de execução das obras de construção civil

A Figura 3 apresenta as atividades envolvidas no desenvolvimento de um sistema de uma empresa que trabalha com Sistemas de Informação e Infra-Estrutura Tecnológica. Esta figura representa o diagrama de atividades da empresa no aplicativo *Enterprise Architect*. Os principais setores descritos neste diagrama são o de vendas, desenvolvimento e o financeiro. O objetivo deste trabalho consistiu em representar e analisar as principais atividades envolvidas no desenvolvimento de sistemas praticados pela empresa em estudo.

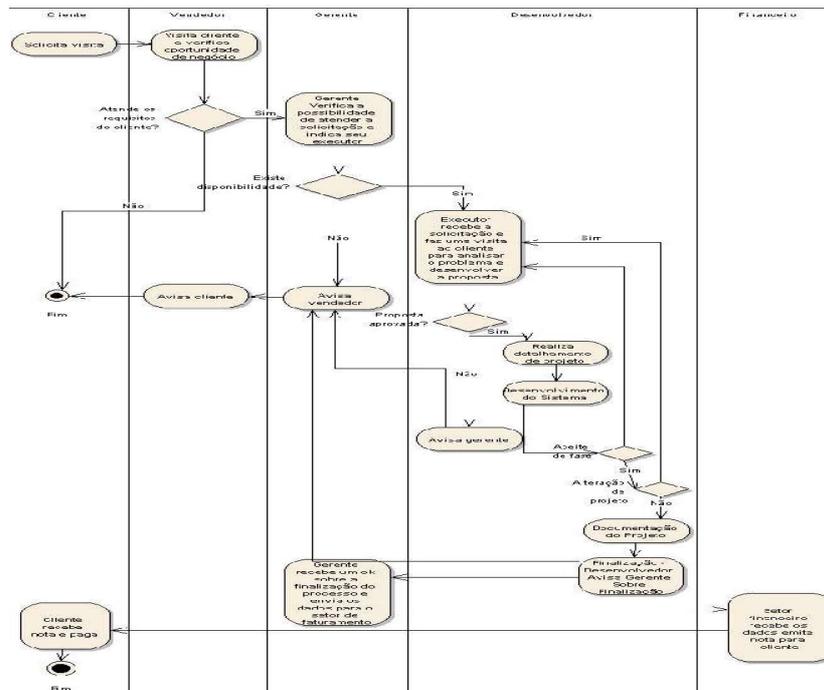


Figura 3 - Atividades envolvidas no desenvolvimento de um sistema

A Figura 4 apresenta um modelo de simulação das atividades pelas figuras anteriores. Este modelo foi implementado no Arena e através dele foram identificados alguns gargalos e falhas no fluxo das atividades desta empresa. Através de uma análise detalhada foram definidas alternativas para um melhor relacionamento das atividades e uma adequada alocação de recursos.

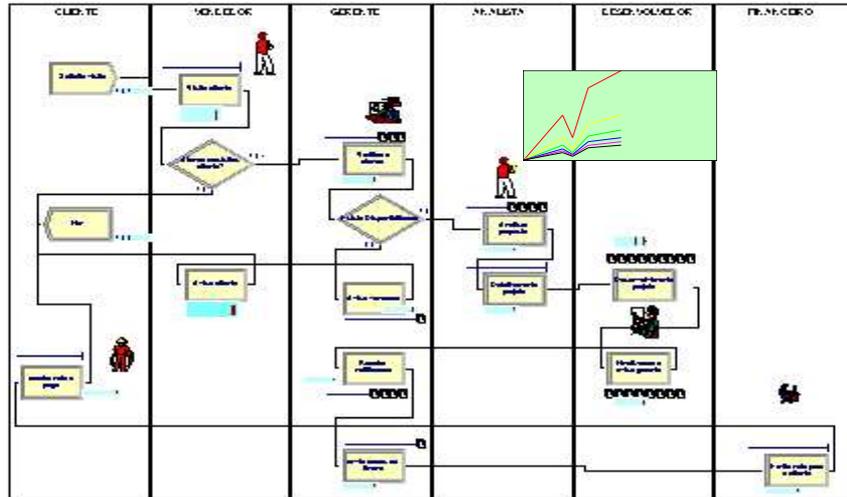


Figura 4 - Simulação das atividades no desenvolvimento de um sistema

A Figura 5 ilustra o diagrama de processos de negócio em UML aplicado ao fluxo de informações de uma pequena empresa. O objetivo desta aplicação é de analisá-la como inovadora, ágil e como estrutura organizacional enxuta e sem burocracia. Neste diagrama é verificado como os vários elementos podem-se agrupar para definir um Modelo de Processo de Negócio (inclui insumos, produtos, eventos, metas e outros recursos) e cada processo pode ser representado através de diagramas de casos de uso e de atividades na ferramenta *Enterprise Architect*.

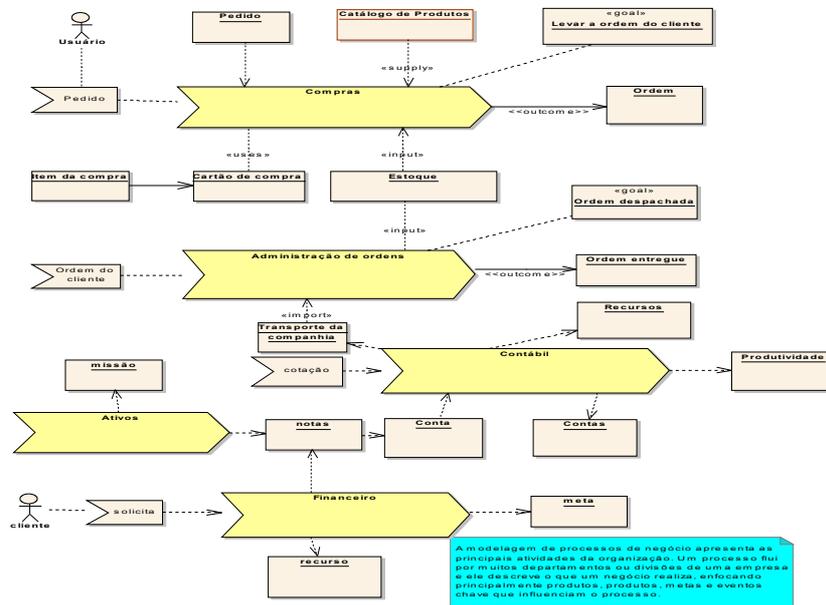


Figura 5 - Diagramas dos processos de negócio de uma pequena empresa

A figura anterior descreve a relação dos processos de negócio incluídos na fabricação de um produto e define as regras, metas, os insumos, recursos e objetivos relativos a estes. Também são destacados seus relacionamentos de dependência com os demais processos e a estrutura organizacional com a qual a pequena empresa irá relacionar-se. Este modelo também está relacionado ao processo de identificação das regras de negócio, funcionalidade de cada um dos processos (diagramas de casos de uso), exibição da troca de mensagens (diagramas de seqüências) e representação dos aspectos dinâmicos (diagramas de atividades).

Como um Modelo de Processos de Negócio geralmente contempla um escopo maior que o sistema proposto no projeto de construção de um software, permite ao analista mapear claramente o que está no escopo desse sistema e o que será implementado.

5. CONCLUSÕES

Este trabalho apresentou, a partir do conteúdo programático da disciplina MPN, algumas experiências realizadas para apoiar seu ensino, baseadas no uso de recursos computacionais tais como programas de diagramação, jogos de empresa, sistemas ERP, ferramentas CASE e pacotes de simulação.

A aplicação do jogo de empresas e do sistema ERP estabeleceu melhor compreensão dos conceitos básicos da disciplina. A facilidade de uso deste primeiro recurso proporcionou a participação dos alunos até a constatação das dificuldades encontradas no entendimento do sistema ERP, as quais foram contornadas com o estudo dos fluxos de integração e o interesse em aprender como a empresa opera de forma integrada.

Devido a sua interface gráfica e a facilidade de modelagem de sistemas, o uso do Arena e do *Enterprise Architect* se traduz em maior motivação dos alunos em aprender e aplicar estas ferramentas em sistemas que são estudados no curso. O uso criterioso destas ferramentas é importante e depende da fundamentação teórica aplicada.

As aplicações descritas constataam as melhorias alcançadas no ensino de MPN e servem atualmente para estudos e pesquisas desenvolvidas na Unisul. As principais conclusões relacionadas ao emprego dos recursos para apoiar seu ensino são definidas a seguir:

- proporcionam apoio aos procedimentos de ensino da disciplina, dado que contribui para a concepção de uma imagem integrada de uma empresa definida pelas ligações entre a cadeia de suprimentos e o gerenciamento econômico/financeiro, entre os processos de fabricação e comercialização, etc;
- fornecem uma visão geral das aplicações dos processos de negócio nas organizações, possibilitando pesquisas para o aprofundamento destas aplicações e discussão em torno de como devem ser aplicadas, nos seus trabalhos e empresas visitadas para este fim;
- complementam a utilização de conceitos de integração e mudanças tecnológicas abordados em outras disciplinas e treinam o uso de ações estratégicas para superar o surgimento de fatores imprevisíveis nos processos de negócio, causado pela dinâmica do mercado;
- permitem maior rapidez, melhores análises e ajustes do tamanho, disponibilizam documentação, facilitam a sua apresentação e alterações da representação dos Modelos de Processos de Negócio, possibilitando desta forma práticas que atendem a maior participação dos alunos; e
- motivam para a realização do projeto final da disciplina complementando-o com pesquisas relativas a sua aplicação e permitem aos professores realizar um acompanhamento sistemático e orientação criteriosa das aplicações abordadas.

Considerando que as aplicações baseadas em processos de negócio são amplas, aqui apenas abordadas para análise, sistemas ERP e projetos de sistemas, propõe-se a partir das experiências relatadas aqui definir o uso de outros recursos computacionais que venham também a apoiar o ensino de MPN.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARMISTEAD, C.; MACHIN, S. Implication of business process management of operations management. **International Journal of Operation & Production Management**. UK, v. 17, n. 9, p. 886 – 898, 1997.

BARBALHO, S. C. et al. Modelagem de processos de negócio com UML. In: XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP 2003, Curitiba – Paraná. **Anais...** Curitiba: ENEGEP, 2003.

BAKER, B. Business Modeling with UML: The light at the end of the tunnel. The rational Edge. Disponível em: < http://www.therationaledge.com/content/dec_01/m_businessModelling_bb.html> Acesso em : 10/03/2003.

COOK, M. **Building Enterprise Information Architectures – Reengineering Information Systems**. USA, Prentice Hall, 1999

ERIKSSON, H. E.; PENKER, M. **Business Modeling with UML**. New York: John Wiley & Sons, 2000, 459 p.

HABERKORN, E. **Gestão empresarial com ERP**. São Paulo, Microsiga Software SA, 2003, 674p.

HARRINGTON, H. J. **Aperfeiçoando processos empresariais**. São Paulo, Makron Books, 1993, 343p.

JOHANSSON, H. J. et al. **Processos de negócios: Como criar sinergia entre a estratégia de mercado e a excelência operacional**. São Paulo: Pioneira, 1995, 227 p.

KETTINGER, W. J. et al. Business process change: a study of methodologies, techniques, and tools. MIS Quarterly. Disponível em: < <http://theweb.badm.sc.edu/bpr/>> Acesso em : 10/03/2002.

NA, P. W. Business process modeling and simulation with UML. The rational Edge. Disponível em: < http://www.therationaledge.com/content/apri_02/t_businessProcessmodelling_pn.jsp> Acesso em : 10/03/2003.

SANTOS, E. **Mapeamento dos principais processos envolvidos na execução das obras de construção civil: Um estudo de caso aplicado à Empresa Santinho Empreendimentos Turísticos S. A.** Palhoça: Unisul, 2002, 126 p. (Projeto de Conclusão de Curso).

SCHEER, A. W. **ARIS: Business Process Modeling**. USA, Springer Verlag, 3rd edition, 2000.

SOLIMAN, C. Optimum level of process mapping and least cost business process reengineering. **International Journal of Operation & Production Management**. UK, v. 18, n. 9/10, p. 810–816, 1998.

VERNADAT, F. B. **Enterprise modeling and integration: principles and applications**. London: Chapman & Hall, 1996.

VILLARROEL DÁVALOS, R. Uso de recursos computacionais para dar suporte ao ensino de simulação de sistemas. In: XXVIII Congresso Brasileiro de Ensino e Engenharia – COBENGE 2000, Ouro Preto – MG. **Anais...** Ouro Preto: COBENGE, 2000.

THE BUSINESS PROCESS MODELING EDUCATION: AN APPROACH THROUGH THE USE OF THE COMPUTATION RESOURCES

***Abstract:** The Business Process Modeling (BPM) is used in a large part of the engineering and computer science courses, and its teaching becomes very including, being difficult for the teachers to reach all the items in her considered, in a satisfactory way. The main objective of this article is evaluate some experiences to give support to the teaching of BPM in the University of Santa Catarina's South - Unisul, based on the use of computation resources, such as diagramming programs, computer-aided software engineering and simulation packages. Besides, to verify the improvements reached in the teaching will be commented some applications accomplished by the students.*

***Key-words:** Teaching/Learning Strategies, Modeling, Simulation*