Técnicas e Métodos de Investigação em Engenharia Organizacional:
Projecto de Investigação em Modelação de Processos de Produção

Patrícia Macedo
Escola Superior de Tecnologia, Instituto Politécnico de Setúbal, Setúbal, Portugal
pmacedo@est.ips.pt

Marielba Silva Zacarias
Universidade do Algarve, Faro, Portugal
mzacarias@ualg.pt

José Tribolet
Centro de Engenharia Organizacional, INESC Inovação, Lisboa, Portugal
Instituto Superior Técnico, UTL, Lisboa, Portugal
jose.tribolet@inesc.pt

Sumário: Os relatórios que documentam os trabalhos de investigação apresentam o processo de investigação de uma forma linear, não traduzindo a sua complexidade e iteratividade. A investigação em Engenharia Organizacional depara-se com o desafio de conciliar de uma forma coerente as técnicas e metodologias de investigação herdadas das suas disciplinas de referência O objectivo deste artigo é apresentar e analisar à luz das metodologias de investigação, usualmente utilizadas em Engenharia de Sistemas de Informação, um projecto de investigação em Engenharia Organizacional que foi objecto do trabalho de uma dissertação de mestrado. Com este artigo pretende-se, assim, contribuir com um Estudo de Caso no âmbito da estratégia de investigação em Engenharia Organizacional onde se ilustra o carácter iterativo deste processo.

Palavras-chaves: Engenharia Organizacional; Sistemas de Informação; Metodologias de Investigação;Estudo de Caso.

1 Introdução

Se soubéssemos o que iríamos fazer, não chamaríamos a isto investigação, pois não?

Albert Einstein

Os relatórios que documentam os trabalhos de investigação apresentam o processo de investigação de uma forma linear, não traduzindo a complexidade e iteratividade existente na maioria deles.

A investigação em Engenharia Organizacional depara-se com o grande desafio de conciliar de uma forma coerente as técnicas e metodologias de investigação herdadas das suas disciplinas de referência: Ciências Sociais, Engenharia Industrial e Engenharia Informática [Liles 1995]. Apesar de existirem estudos de vários autores que definem e analisam as distintas filosofias e técnicas de investigação no âmbito dos Sistemas de Informação [Galliers 1992] [Mayers 1997] [Orlikwski 1991] [Beynon 2002], a selecção e aplicação das mesmas no âmbito dos projectos de investigação na área da Engenharia Organizacional levantam algumas questões relevantes.

O objectivo deste artigo não é discutir a aplicabilidade dos diferentes métodos e filosofias de investigação, nem analisar ou discutir o conteúdo do trabalho cientifico *per si* deste projecto de

investigação, mas sim apresentar e analisar à luz das metodologias de investigação em Engenharia dos Sistemas de Informação, um projecto de investigação realizado no âmbito de uma dissertação de mestrado. Com este artigo pretende-se, assim, contribuir com as lições aprendidas sobre o processo de investigação em Engenharia Organizacional através da realização dum Estudo de Caso onde se ilustra o carácter iterativo deste processo.

O artigo está estruturado da forma que se passa a descrever. Na próxima secção introduz-se, sucintamente, a disciplina de Engenharia Organizacional. Na secção três descrevem-se, resumidamente, várias correntes filosóficas que suportam as metodologias de investigação e as técnicas por estas utilizadas. Na secção quatro apresenta-se o Estudo de Caso - que consiste no projecto de investigação sobre a modelação de processos de Produção no âmbito da Engenharia organizacional. Por último, na secção cinco expõem-se as conclusões.

2 A Engenharia Organizacional

O corpo de conhecimento da disciplina de Engenharia Organizacional tem como principais disciplinas de referência a Engenharia Industrial, a Engenharia de Sistemas, a Engenharia Informática e a Reengenharia de Processos de Negócio. Esta disciplina adopta da Engenharia Industrial a visão holística que esta promove para o desenho, desenvolvimento e implementação de sistemas integrados de pessoas, materiais e equipamentos, incorporando nesta abordagem os conhecimentos da Engenharia de Sistemas e da Reengenharia de Processos [Liles 1995].

A Engenharia Organizacional assenta nos seguintes princípios [Liles 1995]:

- Uma organização empresarial pode ser entendida como um sistema complexo.
- Um sistema pode ser visto como um sistema de processos de negócio.
- A engenharia pode ser utilizada no processo de transformação da empresa.

Na base destes princípios são desenvolvidas técnicas para: (1) modelar, (2) desenhar e (3) implementar uma organização ou seus aspectos.

1. Modelar - A Modelação Organizacional disponibiliza aos engenheiros uma forma de focar os elementos relevantes para o problema em estudo dentro da organização.
2. Desenhar – Através do desenho especifica-se como uma organização ou seus aspectos devem ser. O processo de desenho deve incluir considerações sobre a implementação e a operação, ou seja definir como se passa do *as-is* para o *to-be* [Underdown 1996].
3. Implementar – A implementação concretiza o que foi definido na fase de desenho e tem que considerar, no contexto da Engenharia Organizacional, aspectos como o planeamento e a gestão da mudança [Underdown 1996].

Resumindo, a Engenharia Organizacional disponibiliza um conjunto de princípios e práticas que pretendem responder à seguinte questão: Como desenhar e melhorar numa abordagem holística, todos os elementos associados a uma empresa, através do uso de métodos de análise e de ferramentas, para melhor se conseguir que esta cumpra os seus objectivos estratégicos.

3 Filosofias, Técnicas e Métodos de Investigação

Os métodos de investigação podem classificar-se segundo várias perspectivas. A utilizada mais comummente é a classificação em métodos quantitativos e qualitativos.

Os métodos que se baseiam na modelação matemática, na experimentação laboratorial e nas especificações formais classificam-se como métodos quantitativos e são os utilizados geralmente na investigação das ciências naturais e nas engenharias. Os métodos qualitativos surgiram no seio da investigação nas ciências sociais com o objectivo de potenciar o estudo das pessoas e sua integração no meio que as rodeia [Myers 1997].

Independentemente de um método de investigação ser quantitativo ou qualitativo, este rege-se por uma abordagem filosófica que define os princípios metodológicos, espistemológicos e ontológicos em que o método se baseia [Orlikowski 1991].

Tabela 1 - Metodologias em Investigação de Sistemas de Informação

Metodologia	Descrição
Experiências em Campo	Utilização de métodos experimentais em situações reais dentro das empresas e na sociedade. Este método tem a grande mais valia de trabalhar directamente com o objecto de estudo, no entanto tem como desvantagem ser difícil a determinação exacta de todas as variáveis, de modo a conseguir repetirem-se as experiências com fidelidade. É um método quantitativo que se insere na corrente filosófica do Positivismo.
Estudos de Mercado*(Survey)*	Recolhe dados através de questionários e/ou entrevistas sobre o fenómeno em estudo e a análise dos dados permite inferir sobre fenómenos do mundo real. É um método quantitativo que se insere na corrente filosófica do Positivismo.
Estudo de Caso	Baseia-se na investigação de um fenómeno contemporâneo no contexto de uma situação real numa organização. No domínio da investigação em Sistemas de Informação, esta é a metodologia vulgarmente utilizada, pois permite abordar problemáticas dos Sistemas de Informação com enfoque no contexto organizacional onde estes se enquadram [Bensabat 1987] [Pare 1997]. O grande senão deste método é o facto de se restringir a uma única instância ou organização, dificultando a generalização dos resultados obtidos. Este método é qualitativo e serve as duas correntes filosóficas.
Simulação	Baseia-se na simulação do comportamento do sistema em estudo, permitindo assim a possibilidade de criação de vários cenários para estudo de um determinado fenómeno. Este método é quantitativo e serve ambas as correntes filosóficas.
Pesquisa-Acção	Nesta metodologia, o investigador é um elemento activo na concretização da mesma. A Pesquisa-Acção baseia-se na análise dos resultados obtidos por mudanças induzidas no objecto em estudo. [Rapoport 1970]. É um método qualitativo que se insere na corrente filosófica do Interpretivismo.
Etnografia	Esta metodologia provém das disciplinas de Antropologia Social e consiste no estudo de um determinado objecto por vivência directa da realidade onde esse objecto se insere [Lewis 1985]. A principal desvantagem da aplicação deste método advém da dificuldade na generalização dos resultados. É um método qualitativo que se insere na corrente filosófica do Interpretivismo. Alguns autores consideram-no um sub-tipo do Estudo de Caso.

Existem várias correntes filosóficas das quais se destacam a corrente Positivista e Interpretivista. A posição positivista assume que a realidade é objectiva e independente do observador. Enquanto que a posição interpretivista defende que a realidade é o resultado da interpretação do observador, os positivistas advogam que a forma correcta de gerar conhecimento é através da construção de teorias

que são posteriormente validadas recorrendo-se a testes estruturados. Os interpretivistas defendem que o conhecimento sobre a realidade só pode ser construído através da compreensão e interpretação dos fenómenos em estudo. Os métodos de investigação na corrente interpretivista, baseiam-se na inserção do investigador no meio da realidade em estudo, enquanto que os métodos positivistas assentam na formulação e verificação de hipóteses através de testes.

As várias metodologias de investigação existentes definem um conjunto de métodos, técnicas e ferramentas para conduzir o processo de investigação. Cada um deles traduz uma das correntes filosóficas acima introduzidas. As metodologias mais utilizadas no âmbito da Engenharia de Sistemas de Informação [Orlikowski, 1991] são apresentadas na Tabela 1

Tabela 2 - Técnicas de Recolhas de Dados

Técnica	Descrição
Experiências	As experiências são concebidas de forma a demonstrarem a hipótese formulada por correlação das variáveis que caracterizam o fenómeno em estudo. Esta técnica usa-se no método Experiências de Campo.
Análise de Documentos	Consiste na recolha, leitura e análise de documentos escritos ou outros artefactos sobre a área de investigação. Os métodos Estudo de Caso, Etnografia e Pesquisa-Acção utilizam essa técnica.
Questionários	Elaboração de um conjunto de perguntas relacionadas com o tópico de investigação. Esta técnica usa-se nos métodos *Survey* e Estudo de Caso.
Elaboração de Entrevistas	A elaboração de entrevista visa aprofundar um determinado tópico ou apurar a opinião de um determinado interveniente do fenómeno em estudo. Os métodos Estudo de Caso, Etnografia, Pesquisa-Acção e Estudos de Mercado utilizam essa técnica.
Observação	Esta técnica baseia-se na observação de um conjunto de fenómenos com o objectivo de recolher dados sistematicamente sobre o que um conjunto de pessoas faz. O observador pode ter um papel participativo ou não dependendo do método de investigação em que é usado. Esta técnica utiliza-se nos métodos Estudo de Caso, Etnografia e Pesquisa-Acção

A aplicação dos métodos acima descritos obriga à realização de um conjunto de etapas. A definição de cada uma das etapas varia de método para método, no entanto todo o processo de investigação inclui necessariamente:

1. **Definição do propósito e orientação da investigação** - Define-se o objectivo da investigação e a estratégia a seguir (selecção de metodologias, técnicas e posições filosóficas).
2. **Recolha de dados –** Existem diversas técnicas para a recolha de dados, que poderão ser utilizadas em conjunto ou isoladamente. As técnicas mais divulgadas no âmbito da Engenharia de Sistemas de Informação resumem-se na tabela 2.
3. **Análise e Síntese –** As técnicas de análise de dados têm como objectivo guiar o investigador no desenvolvimento de categorias, na exploração de similaridade e diferença entre dados e na identificação das suas relações [Pare 2002]. No entanto, as técnicas adoptadas dependem da metodologia escolhida, da posição filosófica assumida e da disciplina em questão. Nos métodos quantitativos recorre-se, vulgarmente, a técnicas estatísticas de análise dos dados. Nos métodos qualitativos os dados são analisados qualitativamente segundo as directivas especificadas em normas ou aceites, em teoria, na comunidade científica. O exercício de

síntese é o culminar de uma iteração do processo de investigação e é aquele que permite construir conhecimento. O exercício de síntese segue-se à análise dos dados, sendo suportado por diferentes técnicas entre as quais a modelação é uma das técnicas possíveis. A construção de um modelo resulta do exercício de abstracção de um dado domínio do mundo real, utilizando uma determinada estrutura de conceitos.

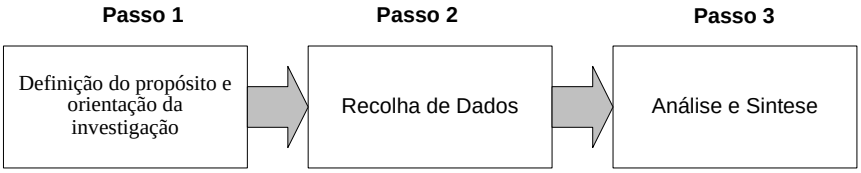

Figura 1- Etapas de uma metodologia de Investigação

Estas três etapas não traduzem um processo completo de investigação, mas uma iteração de um processo de investigação. Na realidade prática um processo de investigação caracteriza-se por ser iterativo incremental e cada iteração traduz-se pelas três etapas ilustradas na figura 1.

4 Projecto de Investigação em Modelação de Processos de Produção

O projecto de investigação em Modelação de Processos de Modelação foi realizado no âmbito de uma dissertação de mestrado e esteve inserido nos trabalhos do grupo de Investigação do CEO (Centro de Engenharia Organizacional). O processo de investigação apoiou-se em metodologias e técnicas aceites pela comunidade científica. A sua aplicação não conduziu a uma sequência linear de passos, mas sim a um processo iterativo incremental, tal como se sistematiza na Figura 2 e se apresenta nas próximas secções. Adoptou-se durante o processo de investigação uma posição filosófica interpretativa, aplicando-se métodos de investigação qualitativos.

1ª Iteração - Definição da questão a responder durante o processo de investigação

A especificação do propósito da investigação é um dos passos decisivos de todo o processo de investigação. Apesar de algumas vezes se considerar que a definição do problema é a primeira tarefa de todo o processo, na realidade esta é o resultado do trabalho previamente realizado. A especificação detalhada do propósito da investigação exige, ela própria, a realização das três etapas que se ilustraram na Figura 1.

Passo 1 - Definição do âmbito geral e metodologia

Este projecto foi iniciado apenas com três premissas definidas:

1. **Área de Estudo:** Engenharia Organizacional
2. **Elemento de Estudo**: Empresa de Produção de Pasta e Papel
3. **Foco Inicial:** Sistemas de Gestão Fabril

O facto de existir, desde o início, uma organização como elemento de estudo direccionou a escolha do método de investigação para o método **Estudo de Caso**.

Passo 2 - Recolha de Dados

1. Pesquisa bibliográfica na área da Engenharia Organizacional com o objectivo de enquadrar o trabalho. **Técnica aplicada: Análise de Documentação.**

2. Estudo da organização através da recolha de informação de carácter geral (estrutura organizativa, estratégia da empresa, cadeia de valor, sistemas de informação existentes) com o objectivo de se obter uma visão holística do objecto de estudo. **Técnica aplicada: Análise de Documentação e Observação.**
3. Pesquisa bibliográfica na área dos Processos de Produção. **Técnica aplicada: Análise de Documentação.**
4. Pesquisa dos sistemas de ERP e MES (*Manufacturing Execution Systems*) com o objectivo de averiguar quais as funcionalidades disponibilizadas no âmbito da gestão e planeamento da produção no sector industrial da Pasta e do Papel. **Técnica aplicada: Análise de Documentação.**

Passo 3 – Análise e Síntese - Como resultado da análise dos documentos e da informação recolhida na Portucel especificaram-se os seguintes problemas de carácter genérico:

1. A maior parte das aplicações comerciais de ERP e MES não suporta a gestão da produção, como é o caso das indústrias de Processo Contínuo.
2. A organização em estudo não tinha a sua Arquitectura de Informação definida e também não tinha estipulado qual a informação sobre os processos de produção que era necessária disponibilizar para as actividades de gestão e vice-versa.
3. A organização não dispunha de uma forma comum para representar os processos de produção e os processos de gestão, sendo por isso difícil representar a interacção entre os mesmos. Além disso a ausência de uma representação comum dificulta a comunicação entre gestores e engenheiros da produção.
4. Na organização existia uma grande dicotomia entre a informática industrial e de gestão, tendo-se construído fronteiras entre as duas áreas de actuação. Este modo de operar cria alguns atritos e ineficiência.

O estudo mais aprofundado da Engenharia Organizacional e da Engenharia de Arquitectura de Sistemas de Informação permitiu concluir que os quatro problemas genéricos, aqui apresentados, assentavam numa questão base - a modelação**.**

Desta constatação surgiu uma definição mais precisa da questão a responder durante o processo de investigação: Como modelar os processos de produção usando o mesmo vocabulário e regras utilizados para modelar as actividades de gestão?

No entanto, dentro dos problemas genéricos tinham-se detectado questões não só relativas à modelação, mas também à Arquitectura Informacional e às aplicações informáticas em si. Por isso o problema não se limitava à modelação, sendo também necessário averiguar de que forma a modelação dos processos de produção poderia servir de base à planificação dos Sistemas de Informação.

2ª Iteração - Realização dos objectivos operacionais

Passo 1 – Definição dos objectivos operacionais do projecto

Definido o problema é necessário especificar um conjunto de objectivos operacionais que no seu conjunto permitem responder à questão proposta. Os quatro objectivos especificados foram:

1. Definir e caracterizar o domínio dos processos produtivos e dos factores de produção das empresas da Indústria da Pasta e Papel.
2. Verificar se é possível, usando o meta-modelo da *framework* CEO, representar o domínio dos processos de produção da Indústria da Pasta e Papel definidos no ponto 1.
3. Validar o trabalho realizado em 1 e 2 para representar os Processos e Factores de Produção do complexo fabril de Setúbal do grupo PortucelSoporcel.
4. Mostrar que a representação dos modelos dos processos de produção obtidos em 3 serve de base de trabalho para a definição de uma Arquitectura Informacional.

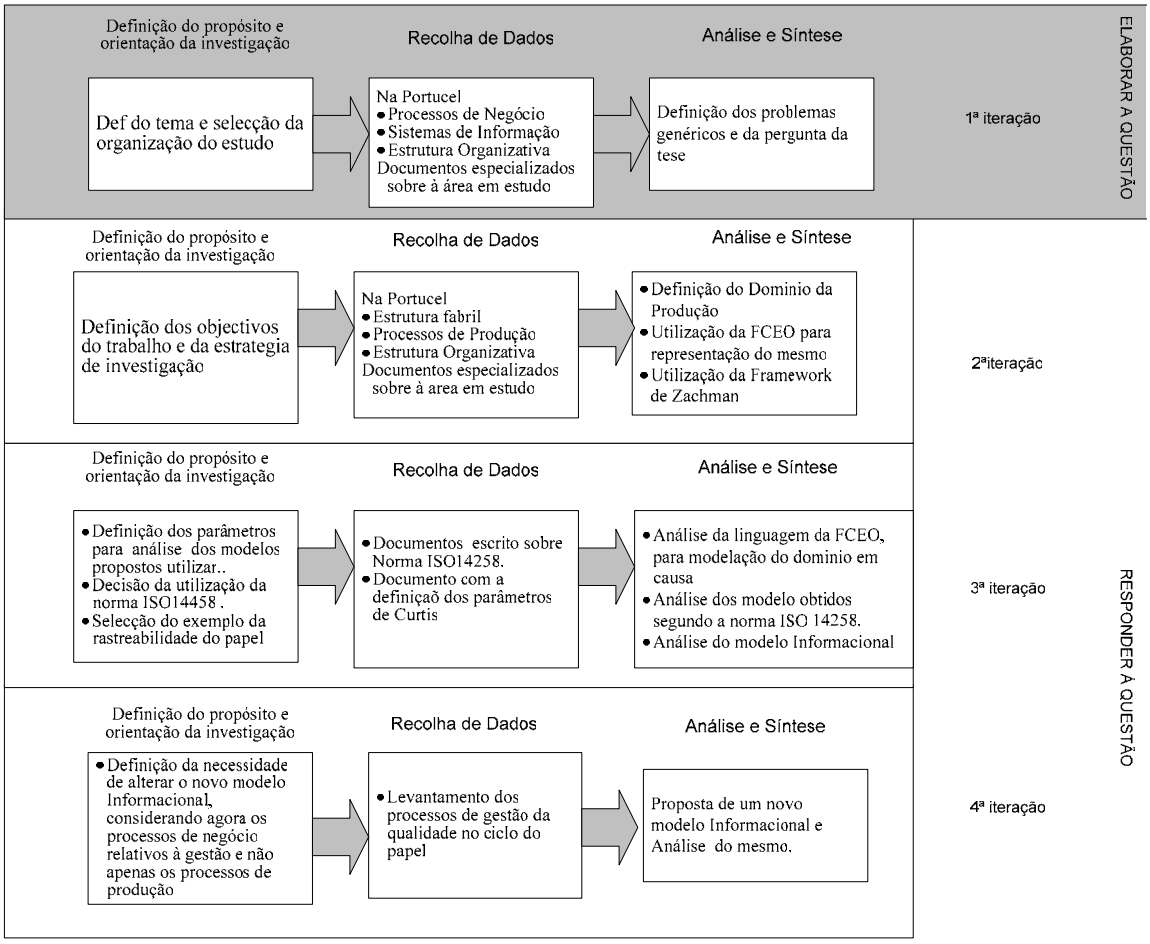

Figura 2 - Processo de Investigação

Passo 2 - Recolha de dados para execução dos quatro objectivos operacionais

- Recolha de dados sobre a empresa Portucel - Recolha de informação mais detalhada sobre os processos produtivos, os factores de produção e as actividades que dependem do processo produtivo, tais como o planeamento da produção, o custeio, o controlo do processo e da qualidade do produto. A recolha de informação foi efectuada segundo a metodologia de Spewak [Spewak1992], isto é, conceberam-se formulários para a recolha de informação, procedeu-se a

entrevistas às pessoas responsáveis por cada área da organização e aos operadores de cada uma das áreas de produção. Aplicaram-se as técnicas: **Elaboração de Entrevistas e Observação** (ver tabela 2).

- Pesquisa bibliográfica mais detalhada sobre processos de produção e modelação organizacional com vista a enriquecer o corpo de conhecimentos em que o trabalho se enquadra. – Técnica aplicada: **Análise de Documentação** (ver tabela 2).

Passo 3 – Análise dos Dados recolhidos e proposta de uma possível solução para os problemas em estudo

A análise dos dados recolhidos permitiu identificar as várias categorias de recursos e processos de produção existentes no âmbito da Produção de Pasta e Papel, assim como a relação existente entre essas categorias. Este trabalho de análise permitiu propor a definição e caracterização dos elementos domínio dos processos produtivos e dos factores de produção das empresas da Indústria da Pasta e Papel relevantes para a construção de um modelo organizacional. Estes conceitos foram definidos independentemente da linguagem de modelação de forma a garantir que as estruturas e os comportamentos associados às características dos processos produtivos e factores de produção sejam captados sem influência da linguagem seleccionada. Definido o domínio conceptual, é feito o seu mapeamento para a *framework* CEO (FCEO) [Vasconcelos 2001]. Este passo permitiu validar a possibilidade de usar FCEO para a definição de um modelo organizacional no âmbito da Indústria da Pasta e Papel.

Com o propósito de mostrar que é útil e relevante modelar os processos de produção no âmbito do planeamento dos Sistemas de Informação, construiu-se a Arquitectura Informacional para o domínio da Produção de Pasta e Papel da empresa PortucelSoporcel, partindo dos modelos construídos.

3ª Iteração - Validação e análise dos resultados obtidos

Cumpridos os objectivos iniciais era necessário analisar o produto daí resultante. Para isto foi necessário voltar a executar o processo: Definir Propósito, Recolha de Dados, Análise e Síntese.

Passo 1 – Definição do propósito e âmbito da validação do produto resultante

Definição dos critérios a utilizar para avaliar o produto resultante do trabalho efectuado.

- Utilização dos parâmetros de Curtis (Granularidade, Formalidade e Capacidade Prescritiva e Descritiva) [Curtis 19992] para analisar a adequação da representação proposta para a modelação de processos de produção.
- Utilização da Norma ISO14258 para validar o modelo organizacional obtido.
- Selecção do exemplo da rastreabilidade do processo de produção de papel para analisar e validar o modelo informacional proposto?

Passo 2 - Recolha de dados

- Recolha de informação sobre a Norma ISO14258 recorrendo a documentos escritos que contêm a informação teórica pretendida. – **Técnica aplicada: Análise de Documentação**
- Recolha de informação sobre a análise de uma linguagem segundo os parâmetros de Curtis **Técnica aplicada: Análise de Documentação**

Passo 3 – Análise e Síntese

- A análise da representação proposta para a modelação de processos de produção permitiu verificar que essa cumpria os parâmetros definidos por Curtis [Curtis 1992].
- A análise do modelo organizacional obtido usando o meta-modelo da FCEO segundo as directivas da norma ISO14258, permitiu concluir em que extensão o modelo cumpria os princípios definidos pela norma em questão.
- A análise do modelo informacional proposto com vista a verificar se este suportava o processo de rastreabilidade da produção de papel, permitiu concluir que o modelo informacional proposto não satisfazia os requisitos pretendidos. Este facto levou à conclusão de que o processo seguido para a construção do modelo informacional tinha falhas. O erro tinha sido originado na modelação de processos. O modelo organizacional que representa o domínio da produção do complexo de Setúbal não tinha contemplado a modelação dos processos de gestão que interagem com os processos de produção.

4ª Iteração – Alteração ao Modelo Informacional

Nesta iteração alterou-se o modelo informacional, contemplando-se agora a informação recolhida referente aos processos de gestão que interagiam com os processos de produção.

Passo 1 – Definição do propósito e âmbito da alteração ao modelo informacional

- Definição da necessidade de alterar o novo modelo informacional, considerando agora os processos de negócio relativos à gestão e não apenas os processos de produção.

Passo 2 – Recolha de Dados

- Levantamento dos processos de gestão que interagem com os processos de produção de papel – **Técnicas Aplicadas: Análise de Documentação, Elaboração de Entrevistas e Observação**

Passo 3 – Análise e Síntese

- Proposta de um novo modelo informacional e análise do mesmo, com o objectivo de concluir se este novo modelo suportava o processo de rastreabilidade da produção de papel.
- Esta última análise permitiu concluir (sintetizar) que: A modelação dos processos de produção segundo a abordagem da Engenharia Organizacional pode servir de base para a definição da Arquitectura Informacional se e só se integrar conjuntamente a modelação dos processos de gestão e dos processos de qualidade.

5 Conclusão

Neste artigo analisou-se o processo de investigação conduzido no âmbito de um trabalho de dissertação de mestrado. Como a análise efectuada não contemplou vários projectos, os resultados obtidos não são passíveis de ser generalizados. No entanto, para o caso em estudo, concluiu-se que:

- É possível aplicar na Investigação em Engenharia Organizacional as metodologias de investigação habitualmente utilizadas na investigação em Sistemas de Informação, havendo neste caso apenas uma mudança do foco de estudo: a organização em vez dos sistemas de informação.

- Adoptou-se uma posição filosófica interpretativa, aplicando-se métodos de investigação qualitativos. O foco do trabalho de investigação foi a modelação dos processos de produção segundo a perspectiva da Engenharia Organizacional. Os aspectos relevantes do domínio em estudo foram representados segundo uma linguagem seleccionada com vista à construção do Modelo. O exercício de captar os aspectos significativos exige uma interpretação do meio envolvente e a tomada de decisão de quais destes aspectos são relevantes para o problema em causa. Esta decisão depende não só do fim em causa, mas também do observador.

Como trabalho futuro é essencial estudar e analisar diversos projectos de investigação na área da Engenharia Organizacional, com o fim de verificar se é possível aplicar as mesmas técnicas e metodologias testadas no âmbito da Engenharia de Sistemas de Informação na Engenharia Organizacional.

6 Referências

Beynon-Davies P., Information Systems: An Introduction to Informatics in Organizations, Palgrave, 2002

Curtis B, Kellner M I, & Over J, *Process Modeling*, Communication of the ACM, Vol. 33, No. 9, 1992

Galliers, R. D., & Land, F. F Choosing an appropriate information systems research methodology. *Communications of the ACM,* 30 (11), 900-902, 1987

Lewis, I.M. "Social Anthropology in Perspective," Cambridge University Press, Cambridge,1985

Liles ,D. H., Mary Johnson, Laura Meade, Ryan Underdown - *Enterprise Engineering: A discipline*, Society for Enterprise Engineering Conference Proceedings, June, 1995.

Myers Michael, *Qualitative Research in Information Systems*, MIS Quarterly 21, Junho 1997

Orlikowski, W.J. and Robey, D. *Information technology and the structuring of organizations.* Information systems research, 2(2):143-169, 1991

Pare, Guy Enhancing the Rigor of Qualitive Research: Application of a Case Methodology to Build Theories of IT Implementation, The Qualitive Report, Volume 7, Number 4 December 2002 retrieve from http://www.nova.edu/sss/QR/QR7-4/pare.html

Pare, G. and Elam, J.J. "Using Case Study Research to Build Theories of IT Implementation," in *Information Systems and Qualitative Research*, A.S. Lee, J. Liebenau and J.I. DeGross (eds.), Chapman and Hall, London, 1997, pp. 542-568.

Rapoport, R.N. "Three Dilemmas in Action Research," *Human Relations*, (23:4), 1970, pp. 499-513.

Spewak ,Steven H., "Enterprise Architecture Planning", Jonh Wiley & Sons, Inc.,1992

Underdown, R. e al. - *Exploring the relationship between Industrial and Enterprise Engineering*, First Annual International Conference on Industrial Engineering Applications and Practice, Houston, 1996.

Vasconcelos, A. A. Caeteano 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