



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA

Relatórios Técnicos
do Departamento de Informática Aplicada
da UNIRIO
n°0024/2009

Levantamento de Informações para Modelagem de Objetivos

Bruna Diirr
Claudia Cappelli
Evellin Cardoso
Paulo Sérgio dos Santos
Renata Guizzardi
Vanessa Nunes

Departamento de Informática Aplicada

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
Av. Pasteur, 458, Urca - CEP 22290-240
RIO DE JANEIRO – BRASIL

Projeto de Pesquisa

Grupo de Pesquisa Participante



Patrocínio



PETROBRAS

Levantamento de Informações para Modelagem de Objetivos *

Bruna Diirr¹, Claudia Cappelli¹, Evellin Cardoso²,
Paulo Sergio dos Santos², Renata Guizzardi², Vanessa Nunes¹

¹Núcleo de Pesquisa e Prática em Tecnologia (NP2Tec)
Departamento de Informática Aplicada (DIA) – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO)

² Núcleo de Estudos em Modelagem Conceitual e Ontologias
Departamento de informática - Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)
brunadiirr@gmail.com, claudia.cappelli@uniriotec.br, vanessa.nunes@uniriotec.br,
evellinc@gmail.com, paulosjunior@gmail.com, renataguizzardi@gmail.com

Abstract. This paper presents a study based on a systematic review about goal modeling and analysis methodologies as a means to support business processes modeling. There are several proposals that aim to increase the adherence of intentions, goals and strategies to the work that is carried through business processes as a way to promote the understanding, alignment and improvement of work, given the expectations within and outside the organization. From an initial analysis of the existing proposals, requirements needed for structuring a goal modeling methodology integrated to process modeling are presented.

Keywords: Goal modeling, business modeling, goal oriented.

Resumo. Este artigo apresenta um estudo baseado em revisão sistemática sobre metodologias para modelagem e análise de objetivos como forma de apoiar a modelagem de processos de negócio. Existem diversas propostas que visam ao aumento da aderência das intenções, objetivos e estratégias ao trabalho que é realizado através dos processos de negócio como forma de promover o entendimento, alinhamento e melhoria do trabalho, atendendo as expectativas internas e externas da organização. A partir de uma análise inicial das propostas existentes, requisitos necessários para estruturar uma metodologia de modelagem de objetivos integrada a modelagem de processos são apresentados.

Palavras-chave: Modelagem de objetivos, modelagem de processos, orientação a objetivos.

* Trabalho patrocinado pela Petrobras.

1	Introdução	6
1.1	Motivação	6
1.2	Objetivos	7
1.3	Detalhamento do Problema	7
1.4	Método de Pesquisa	7
1.5	Estrutura do relatório	7
2	Principais abordagens relacionadas	8
2.1	A Combined Approach for Supporting the Business Process Model Lifecycle	8
2.2	A Formal Model for Business Process Modeling and Design	8
2.3	A Framework for Modeling Strategy, Business Process and Information System	9
2.4	A Method to Support the Alignment of Business Models and Goal Models	13
2.5	A requirements-driven development methodology	14
2.6	A strategy driven business process modelling approach	14
2.7	Business Motivation Model (BMM)	15
2.8	Enterprise Sustainability through the Alignment of Goal Models and Business Models	16
2.9	Evolving System Architecture to Meet Changing Business Goals: an Agent and Goal-Oriented Approach	17
2.10	Exploring Intentional Modeling and Analysis for Enterprise Architecture	17
2.11	Formal Reasoning Techniques for Goal Models	18
2.12	Goal-based organizational modeling oriented towards late requirements generation using the Tropos <i>Framework</i>	19
2.13	Goal-Oriented Business Process Modeling with EPCs and Value-Focused Thinking	20
2.14	Goal-Oriented Requirements Engineering: a Guided Tour	20
2.15	GDRE Modeling and Guidance	21
2.16	Goal-based business process models	24
2.17	Goal-directed requirements acquisition	25
2.18	Goal-Driven Analysis of Process Model Validity	25
2.19	Goal-oriented Requirements Engineering	26
2.20	Integrating Jackson Problem Diagrams with Goal Modeling and Business Process Modeling in e-Business Systems Requirements Analysis	27
2.21	Linking Business Goals to Process Models in Semantic Business Process Modeling	28
2.22	Modeling organizational goals: Analysis of current methods	29
2.23	Modelling Strategic Relationships for Process Reengineering	29
2.24	Non-Functional Requirements in Business Process Modeling	30
2.25	Non-Functional Requirements in Software Engineering	31
2.26	Relating business process models to goal-oriented requirements models in KAOS	31
2.27	Requirements-Driven Design and Configuration	32

2.28	Strategic Business/IT Alignment using Goal Models	34
2.29	The Goal Question Metric Approach	36
2.30	Towards a Formal Definition of Goal-Oriented Business Process Patterns	36
2.31	Towards a Goal-Oriented Requirements Methodology Based on the Separation of Concerns Principle	37
2.32	Tropos: An Agent-Oriented Software Development Methodology	40
2.33	Understanding Business Strategies of Networked Value Constellations Using Goal- and Value Modeling	42
2.34	Understanding Strategy: a Goal Modeling Methodology	43
2.35	Using goals, rules and method to support reasoning in business process reengineering	44
3	Conclusões	46
4	Requisitos para a proposta de Modelagem de Objetivos	46
5	Glossário	47

1 Introdução

1.1 Motivação

Atualmente, na Petrobras, os escritórios de processos da TIC-E&P conduzem diversas iniciativas em modelagem de processos de negócio. Estas iniciativas têm utilizado a metodologia proposta pela área de processos da TIC/PG e a ferramenta ARIS (Architecture of Integrated Information Systems).

A metodologia utilizada contempla as fases gerais de modelagem de processos (AS-IS e TO-BE) e para construção dos produtos nestas fases utiliza representações (modelos e objetos) através das quais os processos de negócio da organização podem ser representados. Para definição dos objetos, a metodologia atual é baseada na notação BPMN [BPMN, 2009] com algumas complementações. Quanto aos modelos utilizam-se as várias visões (Organização, Função, Dados, Produtos/Serviços e Controle) apresentadas por Scheer [1998].

Uma das primeiras atividades a ser realizada na modelagem de processos é a eliciação dos objetivos. O conhecimento e a visão sobre os objetivos do negócio são necessários para que os processos a serem modelados nas atividades seguintes possam estar alinhados a estes. Porém, uma das questões inerentes a este contexto é como garantir e manter o alinhamento entre os objetivos e os processos de negócio.

Uma abordagem, já utilizada atualmente por diversas organizações, é o Balance Score Card (BSC) [Kaplan e Norton, 1997] que oferece à organização instrumentos para traduzir a missão e a estratégia da organização em objetivos. Sobre estes objetivos estabelece um conjunto abrangente de medidas de desempenho que, quando associadas aos processos da organização, permitem verificar o alinhamento dos objetivos com tais processos.

A OMG elaborou o Business Motivation Model (BMM) [OMG, 2008], que busca fornecer uma estrutura para desenvolvimento, comunicação e gerência dos objetivos de negócio identificando os fatores que motivam o estabelecimento dos objetivos e os elementos que fazem parte dos planos do negócio. O modelo representa como estes elementos e os objetivos se inter-relacionam através das políticas e regras de negócio. Dessa forma, um modelo BMM busca responder basicamente a duas grandes questões: a) O que é necessário para atingir o que a organização precisa atingir? b) Porque cada elemento do plano de negócio existe?

Mais recentemente, alguns pesquisadores [Almeida e Guizzardi, 2008], [Bresciani et al, 2004], [Cysneiros, 2003], [Davenport, 1993], [Guizzardi et al, 2003], [Kavakli e Loucopoulos, 2006], [Liu e Yu, 2004], [OMG, 2009], [Yu et al, 2006], [Yu, 1996] têm apontado a representação da intencionalidade nos modelos de processo como uma possível solução para garantir e manter o alinhamento entre os objetivos e os processos de negócio. A explicitação da intencionalidade busca representar as dependências entre os processos e as necessidades dos atores. Acredita-se que, através deste tipo de representação, pode-se garantir o alinhamento entre os objetivos de negócio e os processos existentes.

De forma a contribuir na análise da aderência dos processos aos objetivos e no nível de satisfação destes objetivos, identifica-se como necessário investigar abordagens e metodologias que tenham como foco a representação de objetivos.

1.2 Objetivos

O objetivo deste projeto de pesquisa é realizar um estudo sobre metodologias de modelagem de objetivos de maneira a definir uma forma sistemática de representação que amplie a expressividade da linguagem atualmente utilizada e represente de forma mais clara a relação entre objetivos e processos, permitindo uma análise mais eficaz da potencialidade de atendimento dos objetivos por parte dos processos.

Além disso, propõe-se investigar o potencial da ferramenta ARIS para este uso, bem como de outras ferramentas, considerando a possibilidade de integração com o ARIS.

1.3 Detalhamento do Problema

Um dos problemas mais conhecidos do levantamento de informações sobre um campo de conhecimento é a dificuldade de se expressar o conhecimento de cada pessoa envolvida, já que este se encontra disperso e de difícil acesso. Nonaka e Takeuchi [1997] definem este tipo de conhecimento como tácito, em contraste com o conhecimento explícito, de fácil identificação e utilização.

A área de modelagem de objetivos possui este mesmo problema. Diversas tentativas, como será visto a seguir, foram desenvolvidas para tentar mitigar este obstáculo. Desta forma, na etapa inicial deste projeto de pesquisa, o enfoque foi a busca por publicações representativas de metodologias, ferramentas e exemplos de aplicação relacionadas à análise e modelagem de objetivos, além de comparar as disparidades e semelhanças com a modelagem de processos e seus problemas. Assim, uma melhor compreensão dos vários aspectos envolvidos sobre o tema poderá ser atingida, tornando possível a proposta de soluções viáveis.

1.4 Método de Pesquisa

O método de pesquisa seguiu uma revisão bibliográfica baseada em revisão sistemática [Biolchini et al., 2005, Kitchenham, 2004]. Como o objetivo deste estudo onde foram buscadas, dentro da área, publicações representativas de metodologias, ferramentas e exemplos de aplicação relacionadas à análise e modelagem de objetivos, não houve comparação e nem foi possível a aplicação de uma meta-análise. Desta forma, podemos definir este tipo de estudo secundário, apesar de sistemático, como uma revisão *quasi-sistemática* [Travassos et al., 2008].

1.5 Estrutura do relatório

Este relatório está organizado em seis seções, incluindo a Introdução. Na Seção 2, são apresentados os resumos das publicações estudadas, provenientes das leituras e análises dos artigos selecionados como resultado da revisão *quasi-sistemática*. Na Seção 3, são discutidas as conclusões gerais sobre os trabalhos relacionados. Na Seção 4, com base nos resultados obtidos, são descritos os requisitos da proposta deste projeto. As Seções 5 e 6 apresentam respectivamente o Glossário e Referências Bibliográficas.

2 Principais abordagens relacionadas

2.1 A Combined Approach for Supporting the Business Process Model Lifecycle

2.1.1 Descrição

Koliadis et al [2006] mostram que no ciclo de gerenciamento de processos, utiliza BPMN como ferramenta para modelagem de processos no nível operacional e i^* para capturar e comunicar o contexto organizacional. Dessa forma, para expressar as mudanças que surgem neste ciclo de gerenciamento, o artigo propõe metodologias para guiar analistas a refletir mudanças de um modelo i^* para um modelo BPMN e vice-versa. Isto é, sempre que o modelo de processos (expresso em BPMN) é alterado, essas mudanças precisam estar coerentemente refletidas nos modelos de alto-nível da organização (expressos em i^*).

2.1.2 Pontos positivos e pontos negativos

Pontos positivos

- A proposta sugere uma metodologia para integração de modelos de objetivos e modelos de processos que pode ser aproveitada no projeto

Pontos negativos

- A proposta faz um mapeamento sintático para os elementos e não semântico em alguns passos da metodologia. Isso pode não ser uma boa abordagem

2.1.3 Contribuições para o projeto

Os *guidelines* metodológicos podem ajudar na construção dos modelos de processos e objetivos alinhados na fase de modelagem;

Os *guidelines* metodológicos podem ajudar no alinhamento posterior de modelos de processos e modelos de objetivos construídos separadamente durante a fase de modelagem.

Pode ajudar na definição de metodologias de elicitação de processos/objetivos orientadas à construção de já modelos alinhados previamente

2.2 A Formal Model for Business Process Modeling and Design

2.2.1 Descrição

Koubarakis e Plexousakis [1999] propõem um *framework* formal para representação de conhecimento organizacional através de quatro *viewpoints*: organizacional, de objetivos, de processos e de restrições que permite a descrição formal de diferentes aspectos da organização. O *framework* formal é representado em cálculo de situações e linguagem de programação concorrente Congolog.

Além do *framework* formal, ele apresenta os passos básicos de uma metodologia que permite que os analistas de negócio produzam especificações detalhadas dos processos

de negócio a partir dos objetivos de alto nível da organização. O uso de linguagens formais permite a verificação de certas propriedades de correção das especificações.

2.2.2 Pontos positivos e pontos negativos

Ponto positivo

- Propõe a noção de operacionalização de objetivos através da atribuição responsabilidades a certos papéis

Ponto negativo

- Não explicita a metodologia para elicitación e modelagem de objetivo.
- Não explicita a metodologia para derivação dos processos a partir dos objetivos

2.2.3 Contribuições para o projeto

Propõe a noção de operacionalização de objetivos através da atribuição responsabilidades a certos papéis;

O *framework* conceitual ajuda um analista a refletir quais são os aspectos relevantes na modelagem de organizações, ou seja, quais os aspectos relevantes para concretização de objetivos organizacionais.

2.3 A Framework for Modeling Strategy, Business Process and Information System

2.3.1 Descrição

Vasconcelos et al [2001] propõem um *framework* que possibilita descrever um link e os limites dos conceitos organizacionais em múltiplos níveis de detalhes usando a separação em área de concernes: objetivos e estratégias, processo de negócio e sistema de informação.

Para representar os objetivos (*Goals*), o *framework* utiliza os conceitos de *Balanced Scorecard*, que possibilita aumentar o poder de expressividade dos modelos de objetivos, possibilitando capturar de forma mais precisa o conhecimento envolvido no negócio e nos objetivos de negócios e operacionais. A *Balanced Scorecard* é uma ferramenta que permite transladar a visão e a estratégia de uma organização para ações e calcular efeitos dessas ações na estratégia adotada. A figura 1 abaixo apresenta os conceitos da *Balance Scorecard*.

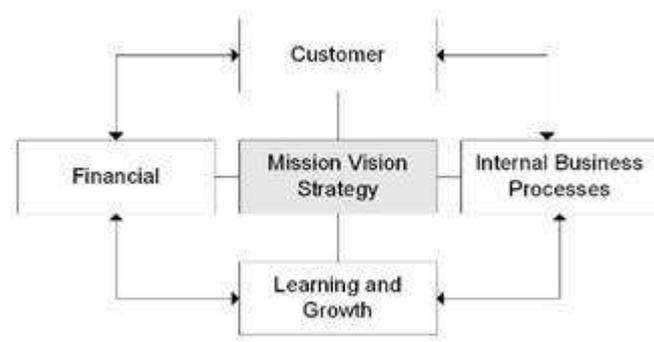


Figura 1 - Modelo da Balance Scorecard.

O *framework* utiliza os seguintes princípios básicos da *Balance Scorecard*: (i) Distinção entre objetivos operacionais, objetivos estratégicos e medidas; e (ii) Quatro diferentes tipos de objetivos que são inerentes a quatro tipos de perspectivas: financeiro, cliente, processo interno e crescimento/aprendizagem. Essas perspectivas são expressas na visão e na estratégia da companhia.

O *framework* possui uma linguagem visual para modelar os objetivos, processo de negócios e sistemas computacionais, como demonstrado na figura 2 abaixo. O primeiro nível descreve as estratégias de negócios da organização na forma de objetivos. O segundo nível descreve os processos de negócio que devem satisfazer um ou mais objetivos. O terceiro nível descreve os sistemas computacionais que suportam os processos de negócios.

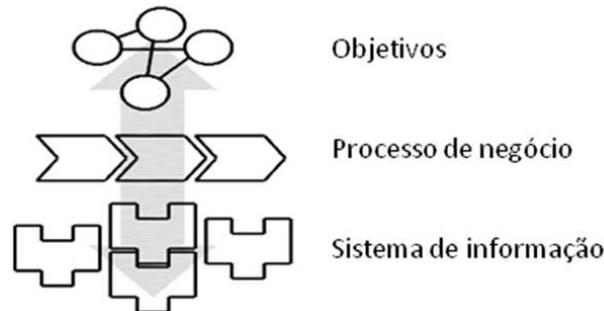


Figura 2 – Níveis do *Framework*

O *framework* utiliza um estereotipo de UML para modelar os diagramas de objetivos. Veja o exemplo na figura 3 abaixo.

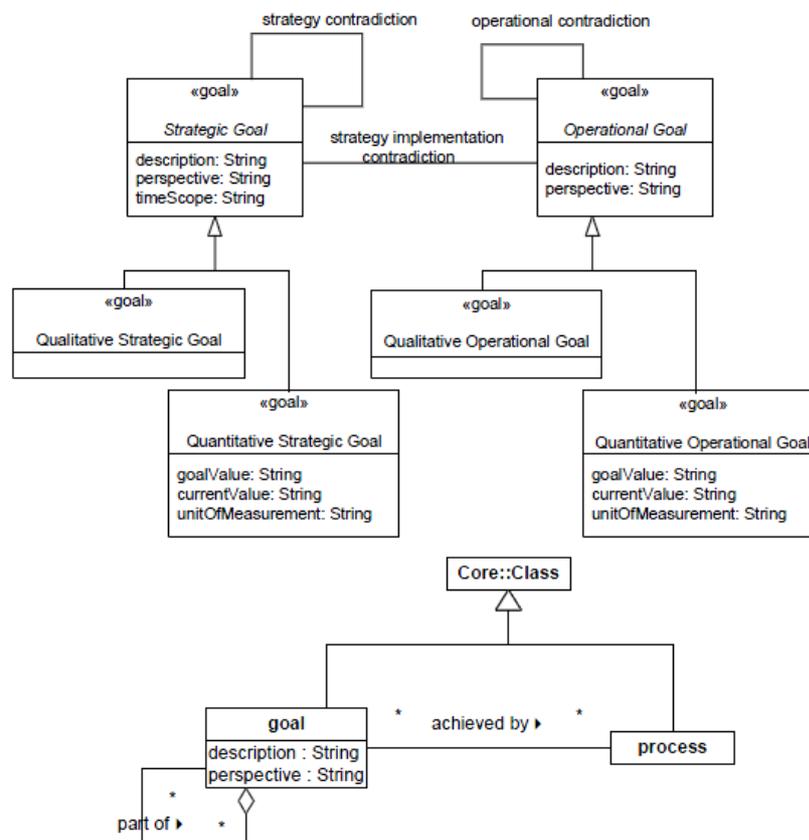


Figura 3 - Metamodelo da linguagem de modelagem de objetivos (UML)

O *framework* possui uma “linguagem” para a modelagem de processos. Nessa linguagem, é possível relacionar processo e objetivos. A **Erro! Fonte de referência não encontrada.** apresenta o metamodelo da linguagem e **Erro! Fonte de referência não encontrada.** apresenta o elemento notacional da linguagem.

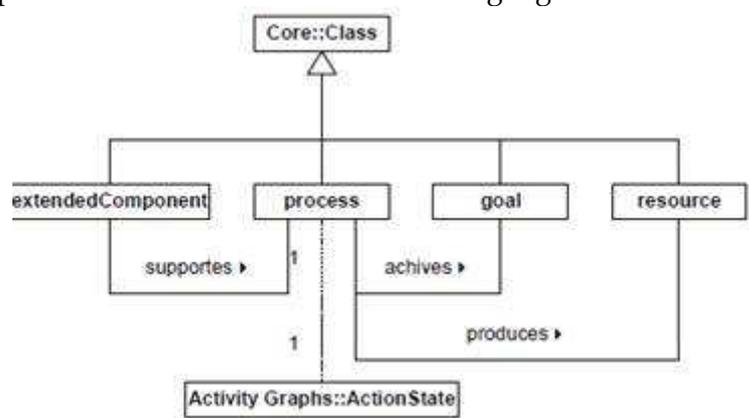


Figura 4 - Metamodelo da linguagem de processos

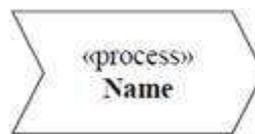


Figura 5 – Elemento notacional da linguagem de processos

O *framework* utiliza uma extensão da UML chamada *Extended Component stereotype* para a modelagem de sistema de informação. A **Erro! Fonte de referência não encontrada.** apresenta o metamodelo da linguagem de sistemas de informação. A metaclassa responsável por representar o sistema de informação é chamada de *extendedComponent*.

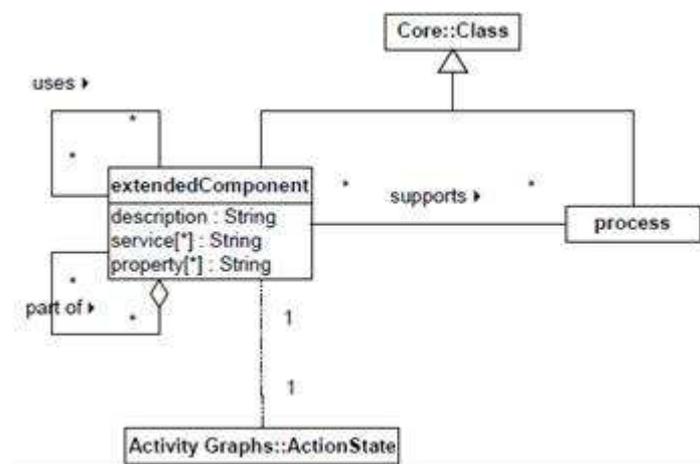


Figura 6 – Metamodelo da linguagem de sistema de informação.

Por fim, a **Erro! Fonte de referência não encontrada.** apresenta o metamodelo de processo de negócio, objetivos e de sistemas de informação unidos. Desta forma, deixando mais claro como o *framework* relaciona os domínios.

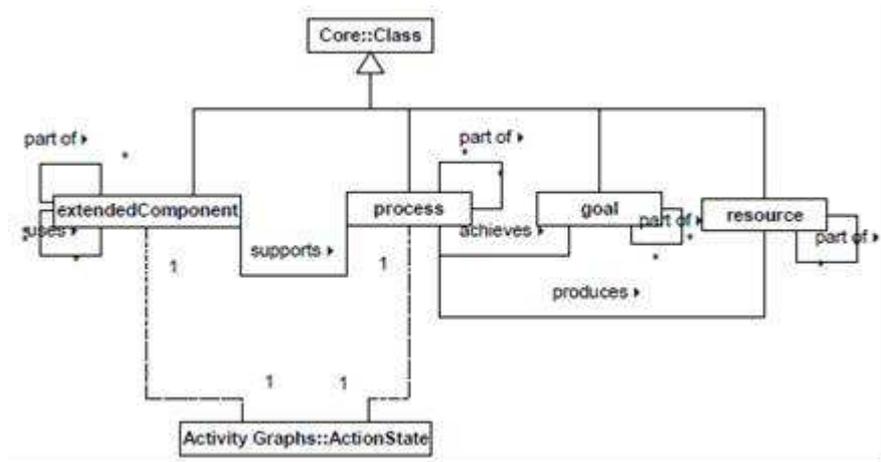


Figura 7 - Metamodelo global (simplificado).

2.3.2 Pontos positivos e pontos negativos

Pontos positivos

- O *framework* apresenta um conjunto de linguagens de modelagem para cada domínio (objetivos, processo de negócio e sistemas)
- O metamodelo “global” das linguagens de modelagem (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**) permite verificar quais as relações entre os diferentes domínios
- A utilização da *balance scorecard*. Através dela foi possível determinar quais objetivos deveriam ser elicitados

Pontos negativos

- Não possui ferramenta para implementação do *framework*
- A linguagem de modelagem de processo de negócio é pouco expressiva. Não é possível distinguir elementos semânticos como, por exemplo, atividades, atores e regras. Assemelha-se muito à cadeia de valor do ARIS. Vide figura 8 abaixo.

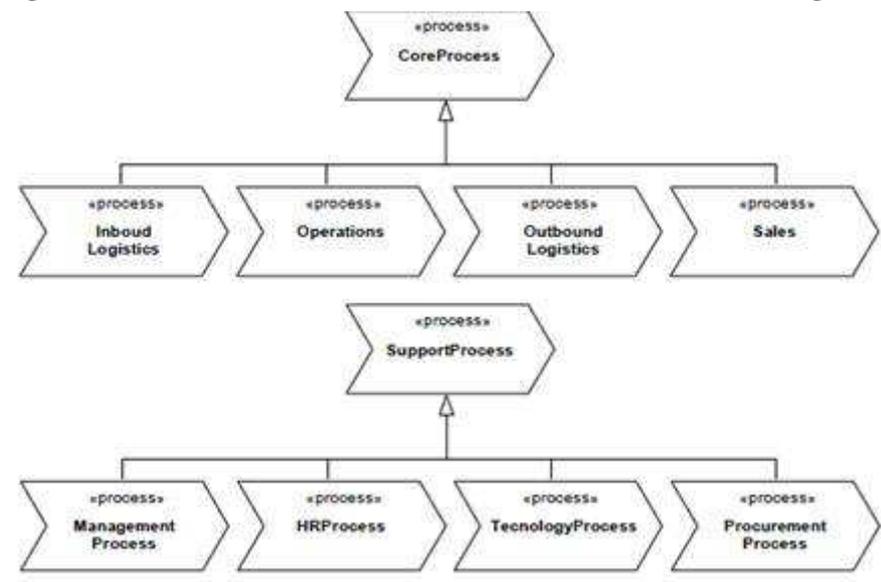


Figura 8 – Exemplo da linguagem de modelagem de processo

2.3.3 Contribuições para o projeto

A maior contribuição deste *framework* para o projeto seja a distinção entre os tipos de objetivos utilizando os conceitos da *Balanced Scorecard* para a modelagem de objetivos. Outra contribuição é a demonstração de como modelar a relação entre objetivos, processos de negócios e sistema de informação.

2.4 A Method to Support the Alignment of Business Models and Goal Models

2.4.1 Descrição

Halleux et al [2008] propõem uma metodologia para alinhar modelos de objetivos e modelos de negócio. O método recebe como entrada um modelo de objetivos e um modelo de negócio e produz um modelo de negócio alinhado com os objetivos explícitos de um dado ator do negócio. A solução utiliza *templates* para a formulação dos objetivos e aplica regras para transformações dos modelos de negócio. Para a modelagem de objetivos é utilizado *i** e para modelagem de negócio é utilizado o *e3 value*.

2.4.2 Pontos positivos e pontos negativos

Pontos positivos

- Formulação clara e uniforme de objetivos
- Projeto de modelos de negócio bem fundamentados
- Rastreabilidade

Pontos negativos

- Restrição que determina que para cada *template* só existe uma regra associada (restrição ao modelador)
- Não mencionam como *softgoals* são tratados na proposta embora cheguem a adicioná-los nos modelos de objetivos TO-BE
- A proposta não aborda um possível alinhamento de modelos de objetivos AS-IS e modelos de negócio AS-IS
- A proposta considera que os objetivos referem-se somente a recursos econômicos, ignorando o fato de que objetivos dentro da organização podem referir-se a outras dimensões dentro da organização

2.4.3 Contribuições para o projeto

O alinhamento entre modelos de objetivos e modelos de negócio pode ser reaproveitado no projeto na reengenharia de processos.

2.5 A requirements-driven development methodology

2.5.1 Descrição

Castro et al [2001] apresentam uma metodologia de desenvolvimento baseada em conceitos organizacionais que tenta diminuir a distância semântica entre os sistemas existentes e o ambiente em que eles estão inseridos. Essa abordagem adota o *framework* i^* , fornecendo noções de ator, objetivo e dependências, que servem como insumo para a geração do modelo de requisitos iniciais, requisitos finais, projeto arquitetural e projeto detalhado

2.5.2 Pontos positivos e pontos negativos

Pontos positivos

- Apresentação do passo a passo da metodologia, o que facilita o entendimento.

Pontos negativos

- Inexistência de ferramentas que apoiem as diversas fases apresentadas.

2.5.3 Contribuições para o projeto

O artigo apresenta o passo a passo da abordagem proposta, possibilitando a definição de sistemas a partir de informações do negócio, o que auxilia o relacionamento entre sistema e ambiente onde está inserido.

2.6 A strategy driven business process modelling approach

2.6.1 Descrição

Para resolver o problema de descrever processos de negócio em termos de conceitos estratégicos, Nurcan et al [2005] desenvolveram uma abordagem de modelagem de processos orientada a mapas. Essa abordagem consiste em um sistema de representação baseado em intenções e estratégias. Neste sistema, intenções abstraem de tarefas e as diferentes formas que elas são executadas são estratégias intencionais. Esse mapa é capaz de abstrair-se de detalhes de processos de negócio para enfatizar objetivos organizacionais e sua satisfação.

2.6.2 Pontos positivos e pontos negativos

Ponto positivo

- A noção de estados como objetivos que podem ser alcançados de diversas formas através de estratégias é muito importante porque permite a verificação das diversas formas de alcançar o mesmo objetivo.

Ponto negativo

- Apesar de sugerir alinhamento entre processos/objetivos, as estratégias não são modeladas como modelos de processos.

2.6.3 Contribuições para o projeto

A proposta sugere um alinhamento entre objetivos (estados) e processos (estratégias) que pode ser útil ao projeto.

2.7 Business Motivation Model (BMM)

2.7.1 Descrição

No site da OMG, o BMM [2009] possui duas áreas principais:

1. *End* e *Means* dos planos de negócio. *Ends* são coisas que a organização deseja alcançar: objetivos e metas. *Means* são coisas que organização desenvolve para alcançar os *Ends* como, por exemplo, estratégias, táticas, Políticas do Negócio e Regras de Negócio;
2. A forma com que os elementos de negócio influenciam no *End* e *Means* (fortemente, fracamente, oportunidades e ameaças).

Existem três tipos de pessoas que são beneficiadas com o BMM:

- Desenvolvedores de Planos de negócio: o BMM como uma ferramenta conceitual para a engenharia de processos;
- Modeladores de processos: modeladores que desenvolvem modelos de processos detalhados.
- Implantadores de softwares e repositórios: o BMM provê uma base de modelos de dados que tem sido implementada nos bancos de dados que suportam os modelos de processos.

No site da OMG são apresentadas a visão estrutural do BMM, os modelos dos conceitos centrais do BMM contendo a semântica de cada conceito.

2.7.2 Pontos positivos e pontos negativos

Pontos positivos

- Apresenta modelos conceituais muito bem documentados. Nestes modelos, é apresentada a relação (e a semântica desta) entre os diversos elementos do modelo conceitual.
- Apresenta a semântica de cada elemento do BMM.
- Apresenta a relação de influência que cada elemento possui sobre outro elemento do BMM.

Pontos negativos

- Não apresenta uma metodologia de alinhamento entre processos de negócio e objetivo.

- Não apresenta modelos que permitam descrever as entidades do BMM.
- Não apresenta uma ferramenta de modelagem que possibilite a implementação do BMM.

2.7.3 Contribuições para o projeto

O BMM pode ser utilizado no projeto como um “*framework* conceitual”. Pois, ele permite que o analista verifique, de uma forma mais abstrata, como determinados conceitos organizacionais estão interligados. Por exemplo, é possível, através do BMM, verificar qual o relacionamento entre os objetivos da empresa com a estratégia adotada pela empresa

2.8 Enterprise Sustainability through the Alignment of Goal Models and Business Models

2.8.1 Descrição

Anderson et al [2007] argumentam que o objetivo mais importante da organização é a sustentabilidade. Outro conceito importante mencionado pelos autores é o de que uma organização deve ser capaz de se adaptar a mudanças de mercado, pois, caso isto não aconteça, a organização não sobreviverá em um ambiente competitivo.

Para o entendimento de como se adaptar a mudanças, a organização pode utilizar modelos de análises. Estes são separados nas seguintes camadas:

- Camada de objetivos: é descrita pelos modelos de objetivos. Ajudando a clarear as intenções, interesses e estratégias dos diferentes stakeholders a responder a seguinte questão: O porquê do negócio?
- Camada de negócio: é descrito pelos modelos de negócio. Ajudando a Identificar atividades de alto nível, agentes, recursos. Em resumo, o modelo de negócio foca no “O que é o negócio”.
- Camada de processo: é descrito pelos modelos de processo. Este modelo procura explicar como o negócio é realizado.

Os autores propõem uma investigação entre a relação notacional dos modelos de objetivos e os modelos de negócio. Para isto, utilizaram o *framework* e a terminologia do Business Motivation Model (BMM) para capturar os objetivos, e o *framework* e a terminologia do e3value para a modelagem de negócio.

Por fim, os autores demonstram como criar objetivos baseados em modelos de negócio. Em resumo o método proposto elabora um novo modelo de processos (TO-BE) a partir de informações contidos nos modelos de negócio atuais (AS-IS) e nos modelos de objetivos.

2.8.2 Pontos positivos e pontos negativos

Ponto positivo

- A metodologia utiliza abordagens (BMM e e3value) que possuem uma grande base conceitual.

Ponto negativo

- Não utilizam modelos gráficos de objetivos e de alinhamento;
- Não possuem ferramentas implementadas para o suporte a metodologia.

2.8.3 Contribuições para o projeto

A proposta dos autores demonstrou uma forma metodologia de como é possível realizar o alinhamento entre elementos dos modelos de objetivos e de negócio. E também demonstrou como utilizar os conceitos do BMM.

2.9 Evolving System Architecture to Meet Changing Business Goals: an Agent and Goal-Oriented Approach

2.9.1 Descrição

Yu e Gross [2001] propõem uma abordagem orientada a agentes (orientada a objetivos) para sistematicamente relacionar objetivos de negócio a decisões arquiteturais de projeto (e à estruturas arquiteturais) durante o desenvolvimento e evolução de software. A abordagem é reportada via estudo de caso.

2.9.2 Pontos positivos e pontos negativos

Ponto positivo

- O *guideline* metodológico de gerar múltiplas alternativas para a satisfação de um mesmo objetivo e posteriormente selecionar a melhor alternativa.

Ponto negativo

- Os atributos de qualidade consistem em forças poderosas durante a escolha de configurações de sistema. No entanto, o tratamento dos mesmos é muitas vezes informal e não está incluído na notação de projeto arquitetural. Apesar de uma necessidade reconhecida, pouca pesquisa foi desenvolvida neste sentido
- Não provê *guidelines* metodológicos para construção dos modelos
- Os conceitos de objetivos de negócio e seus relacionamentos com os requisitos funcionais e não-funcionais não são bem definidos. O artigo não faz a distinção por julgar não relevante no escopo do seu trabalho

2.9.3 Contribuições para o projeto

Apesar não de prover *guidelines* metodológicos para levantamento e relacionamento de modelos, a idéia de relacionar objetivos de negócio com soluções alternativas de projeto de sistema pode ser interessante (e com isso aproveitada) para relacionar objetivos de negócio e alternativas de processos que melhor satisfaçam aos objetivos de negócio;

Os modelos de objetivos podem ser estruturados segundo a proposta do artigo.

2.10 Exploring Intentional Modeling and Analysis for Enterprise Architec-

ture

2.10.1 Descrição

Yu et al [2006] exploram o potencial de uso de linguagens de modelagem intencional no contexto da arquitetura da empresa, com o objetivo de averiguar as prospecções e os desafios na incorporação de conceitos de modelagem intencional na prática da EA. Para a exploração, é necessário (a) organizar o conhecimento (motivações e objetivos) existente na EA; (b) ligar as motivações e objetivos com elementos não intencionais (processos e tarefas) e (c) realizar análises para, por exemplo, determinar os objetivos que são alcançados, explorar alternativas, durante a construção de EA, que endereçam os objetivos de diferentes *stakeholders* etc.

2.10.2 Pontos positivos e pontos negativos

Pontos positivos

- Introdução de racionalidade ao processo de construção de EA, permitindo a justificativa nas tomadas de decisão aos arquitetos
- Possibilidade de rastreabilidade entre objetivos de negócio de alto-nível e elementos da EA de baixo-nível, entre problemas do negócio e causas e entre iniciativas de mudança e o racional de seleção da mesma
- Estímulo ao pensamento explícito e estruturado sobre a transformação do negócio

Pontos negativos

- Necessidade de melhorar a representação dos modelos intencionais de modo que eles se tornem mais facilmente compreensíveis
- Necessidade de extensões que representem os relacionamentos entre *stakeholders* e permita a manutenção do relacionamento entre objetivos e atividades concretas do negócio
- Necessidade de desenvolvimento de mecanismos que auxiliem nas decisões baseadas em expectativas e objetivos
- Necessidade representação dos fatores políticos e organizacionais que têm um viés nos processos de tomada de decisão

2.10.3 Contribuições para o projeto

O artigo pode servir como insumo para maiores investigações da sua aplicação no contexto de processos de negócio e não no contexto da EA e como possível referência base.

2.11 Formal Reasoning Techniques for Goal Models

2.11.1 Descrição

Giorgini et al [2004] apresentam um *framework* formal para o raciocínio sobre modelos de objetivos, baseado em axiomas para modelagem de objetivos primitivos e algorit-

mos de propagação, que estabelece relações AND/OR mais qualitativas entre objetivos e que suportem contribuições contraditórias entre eles.

2.11.2 Pontos positivos e pontos negativos

Pontos positivos

- Apresenta uma nova forma de análise de modelos de objetivos

Pontos negativos

- Devido a utilização de modelos matemáticos, a análise de modelos de objetivos é bastante complexa.

2.11.3 Contribuições para o projeto

O artigo apresenta o passo a passo da abordagem proposta e uma perspectiva diferente de análise de objetivos, já que o produto gerado são modelos matemáticos.

2.12 Goal-based organizational modeling oriented towards late requirements generation using the Tropos *Framework*

2.12.1 Descrição

Estrada et al [2003] propõe, uma metodologia orientada à objetivos para geração de modelos organizacionais representados no *framework* Tropos. Essa metodologia reflete os objetivos dos atores organizacionais, assim como os objetivos da organização. Estes modelos são utilizados como ponto de partida no processo de especificação de requisitos de sistemas de informação, ou seja, os modelos são usados na geração e especificação de requisitos de sistema.

2.12.2 Pontos positivos e pontos negativos

Ponto positivo

- A proposta apresenta uma metodologia para criação de modelos de objetivos em Tropos a partir de uma árvore de objetivos.
- A classificação de objetivos também é importante para entender como os objetivos impactam nos processos.

Ponto negativo

- Não é claro pela proposta as técnicas de refinamento e abstração para construção das árvores de objetivos.

2.12.3 Contribuições para o projeto

A proposta apresenta uma metodologia para criação de modelos de objetivos em Tropos a partir de uma árvore de objetivos;

Essa metodologia pode ser aproveitada pelo projeto na fase de levantamento de objetivos.

O projeto também pode procurar por novas soluções para refinamento/abstração de objetivos (oportunidades de extensão da metodologia no projeto)

2.13 Goal-Oriented Business Process Modeling with EPCs and Value-Focused Thinking

2.13.1 Descrição

Neiger e Churilov [2004] descrevem um *framework* para integração de processos de negócio (modelados em ARIS EPC) e objetivos (modelados no *framework* VFT - Value Focused Thinking - das ciências de decisão). A ligação entre ambos os domínios é realizada via sintaxe formal e provê a capacidade de construção futura de ferramentas.

2.13.2 Pontos positivos e pontos negativos

Ponto positivo

- Provê metodologia formal para integração de processos e objetivos.

Ponto negativo

- Não provê guidelines metodológicos para elicitação de valores de negócio, nem para transformação destes em objetivos fundamentais.
- Não provê guidelines metodológicos para refinamento de objetivos.

2.13.3 Contribuições para o projeto

A classificação dos objetivos pode ser uma boa maneira de estruturar objetivos nos projetos;

O modelo para integração pode ser aproveitado no projeto

2.14 Goal-Oriented Requirements Engineering: a Guided Tour

2.14.1 Descrição

Lamsweerde [2001] apresenta as várias linhas de pesquisa dentro da área de modelagem de objetivos, assim como argumentos a favor da adoção dessa abordagem. O artigo compara as principais abordagens em modelagem de objetivos, especificação de objetivos, raciocínio baseado em objetivos nas várias atividades do processo de engenharia de requisitos.

2.14.2 Pontos positivos e pontos negativos

Ponto positivo

- A proposta realiza um apanhado geral nas várias áreas referentes à modelagem de objetivos (modelagem, especificação, raciocínio automático, dentre outras);

- Como a proposta realiza um apanhado geral das várias áreas associadas a objetivos, faz referência a várias literaturas interessantes sobre o assunto (ou seja, serve como um guia se desejarmos explorar melhor a área);

Ponto negativo

- A proposta guia o leitor pela várias área de objetivos, mas focando-se sempre na metodologia KAOS para apresentação (uma desvantagem desta metodologia reside no fato de que a metodologia é voltada à área de engenharia de requisitos. Outra desvantagem é que a metodologia KAOS exige especificação formal de objetivos).

2.14.3 Contribuições para o projeto

A motivação de utilizar-se uma abordagem orientada a objetivos foi demonstrada neste artigo;

As técnicas de levantamento de objetivos assim como as fontes apresentadas podem ser utilizadas na fase de elicitação de objetivos nos projetos;

Os tipos de objetivos assim como os relacionamentos entre objetivos e os relacionamentos entre objetivos e outros elementos das linguagens podem ser utilizados durante a integração dos objetivos com os processos.

2.15 GDRE Modeling and Guidance

2.15.1 Descrição

Kavakli [1999] apresenta uma abordagem sistemática para produzir métodos de engenharia de requisitos orientados a objetivos. Tal abordagem é baseada na noção de roteiro de metodologia que é uma estrutura navegacional que contém um número finito de rotas através da combinação de fragmentos de diferentes métodos orientados a objetivos. São apresentadas algumas abordagens orientadas a objetivos:

- *Goal-driven change method* (GDC): Baseada no entendimento de que mudanças de questões dependem do conhecimento compartilhado pelos *stakeholders* sobre a situação atual da organização e a necessidade de mudança (Figura 9).

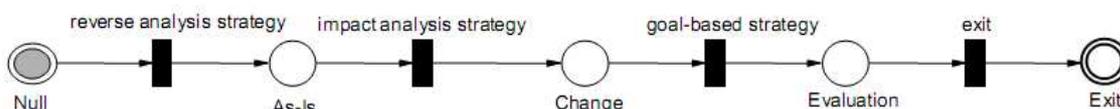


Figura 9 – Goal-driven change method

- Análise de mudança ISAC: Visa assegurar que os problemas do negócio que devem ser resolvidos são identificados e que esses problemas serão diagnosticados corretamente (Figura 10).

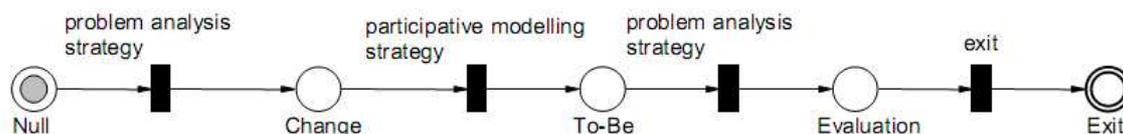


Figura 10 – Análise de mudança ISAC

- i*: A mudança organizacional é vista como um processo de levantar e resolver questões estratégicas considerando o processo de trabalho apropriado existente na organização (Figura 11).

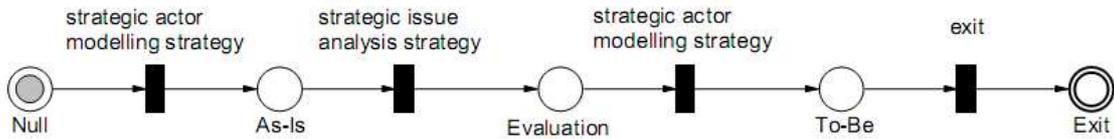


Figura 11 – I*

- GBRAM: Tenta prover um guia prático para a identificação e análise de objetivos futuros da organização que determinará os requisitos do sistema no contexto de desenvolvimento do mesmo (Figura 12).

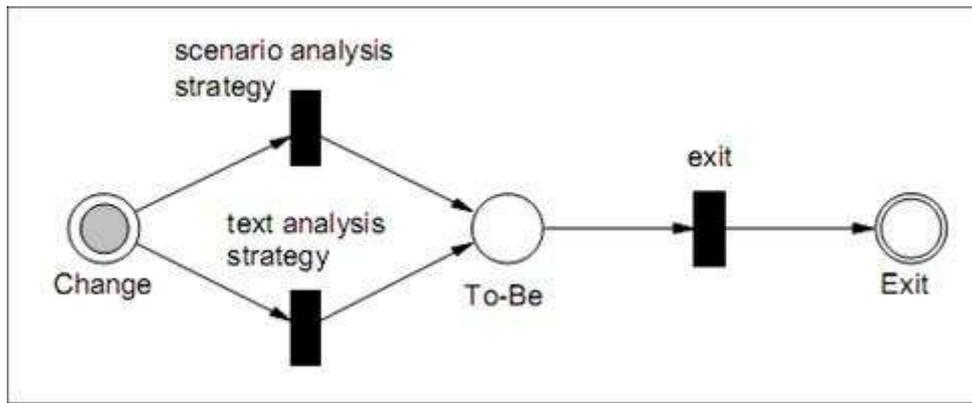


Figura 12 - GBRAM

- Goal-scenario coupling: Utiliza cenários para elicitare objetivos futuros da organização e operacionalizá-los em termos de componentes de sistemas (Figura 13).

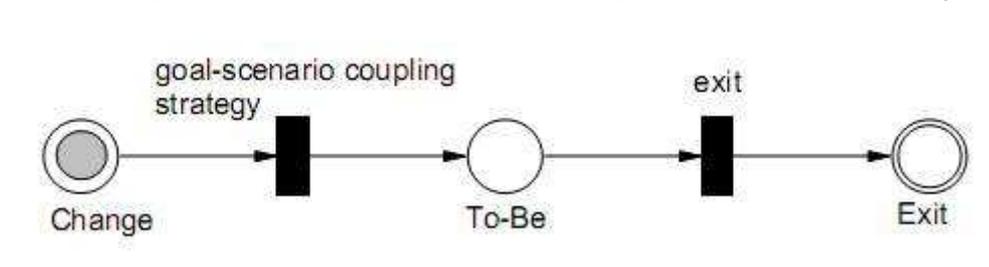


Figura 13 – Goal-scenario coupling

- KAOS: Permite que os engenheiros de requisitos derivem automaticamente especificações de requisitos que satisfaçam os objetivos especificados, além de verificar formalmente quais objetivos são atendidos (Figura 14).

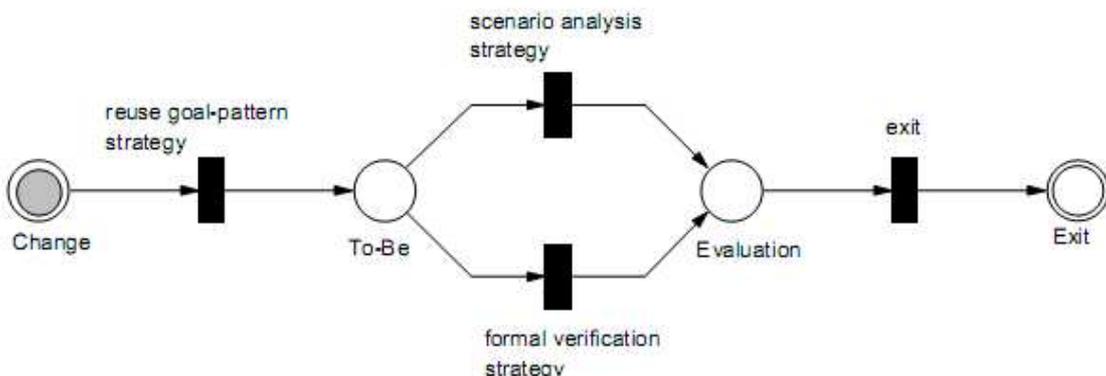


Figura 14 - KAOS

- NFR *framework*: Foca na necessidade de desenvolver soluções futuras que enderecem requisitos de qualidade (chamados de NFR *goal*), como performance, segurança, etc., e sugere o reuso de taxonomias específicas que correspondem a requisitos específicos (Figura 15).

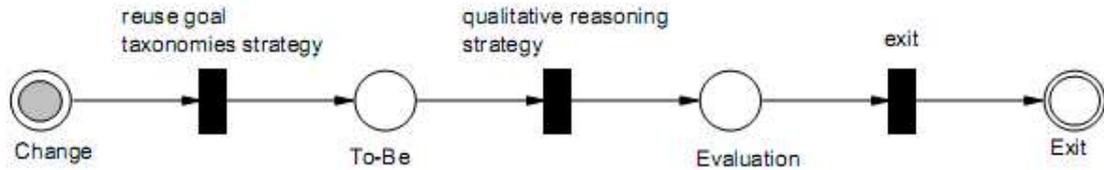


Figura 15 – NFR framework

Como resultado da combinação dos métodos apresentados anteriormente, tem-se o seguinte roteiro:

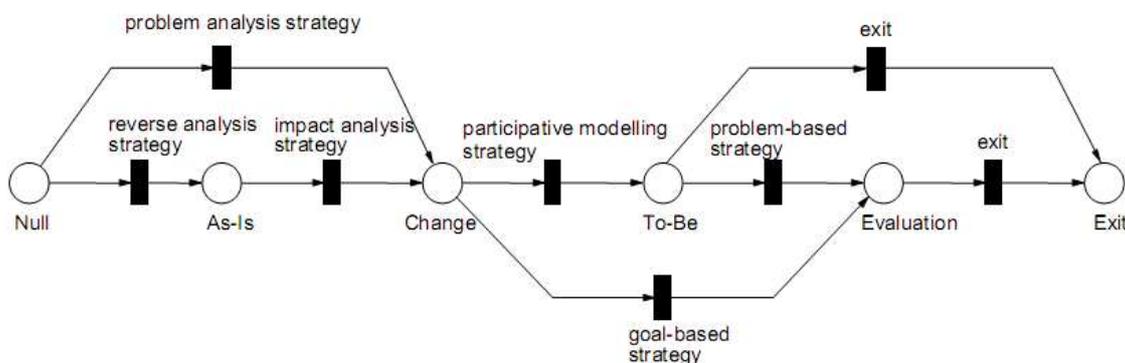


Figura 16 – Combinação de métodos

2.15.2 Pontos positivos e pontos negativos

Pontos positivos

- Oferece um *framework* para utilização de modelagem de objetivos na engenharia de requisitos;
- Investiga o papel dos objetivos e da modelagem de objetivos no processo de engenharia de requisitos;
- Identifica estratégias de suporte à identificação e análise de objetivos organizacionais;
- Desenvolvimento de um *framework* unificado para expressar e integrar abordagens orientadas a objetivos alternativas;
- Existência de ferramenta para guiar a aplicação dos métodos em termos do roteiro metodológico.

Pontos negativos

- Necessidade de testar a abordagem em aplicações maiores;
- Necessidade de refinar e estender o conteúdo do roteiro baseado nas necessidades dos participantes do projeto;
- Necessidade de melhorar o roteiro através da incorporação de experiências

práticas;

- Necessidade de examinar os relacionamentos entre as técnicas utilizadas pelos diferentes métodos;
- Necessidade de investigar a compatibilidade entre fragmentos de diferentes métodos em situações práticas;
- Necessidade adicional de gerenciar diferentes formalismos e notações usadas nas abordagens de representação de objetivos.

2.15.3 Contribuições para o projeto

O artigo apresenta um *framework* unificado que expressa e integra abordagens orientadas a objetivos alternativas que é apoiado por uma ferramenta para a aplicação dos métodos.

2.16 Goal-based business process models

2.16.1 Descrição

Kueng e Kawalek [1997] apresentam uma metodologia para modelagem e avaliação de processos em um nível conceitual que auxilia a explicitação de objetivos e do propósito fundamental do sistema modelado. Para isso, é necessário (a) definir os objetivos relacionados ao processo de negócio, critério de medida de objetivos e restrições; (b) derivar e definir as atividades do negócio; (c) descrever e definir papéis e (d) modelar os objetos que conterão as informações obtidas.

2.16.2 Pontos positivos e pontos negativos

Pontos positivos

- Apresentação do passo a passo da abordagem, o que facilita o entendimento da mesma
- A abordagem auxilia que os modelos criados sejam consistentes
- A abordagem mostra que os modelos de processos de negócio podem ser avaliados em estágios iniciais

Pontos negativos

- Como a avaliação é feita através da inspeção de modelos, alguns aspectos não podem ficar bem detalhados, necessitando para isso a utilização de outros meios como simulação e prototipação organizacional
- Necessidade de uma linguagem semi-formal para elicitar e avaliar os objetivos existentes nos modelos de processo de negócio

2.16.3 Contribuições para o projeto

O artigo apresenta o passo a passo da abordagem proposta e, tal abordagem, possibilita a avaliação de modelos de processos de negócio em estágios iniciais (início na etapa de análise de objetivos).

2.17 Goal-directed requirements acquisition

2.17.1 Descrição

Dardenne et al [1993] apresentam uma abordagem para aquisição de requisitos que utiliza um meta-modelo conceitual de onde os modelos de requisitos serão instanciados. A aquisição de requisitos é feita através da análise do meta-modelo para obter instâncias apropriadas dos vários nós e ligações de acordo com uma restrição.

2.17.2 Pontos positivos e pontos negativos

Pontos positivos

- Utilização de um meta-modelo como referência para a identificação de requisitos.

Pontos negativos

- As estratégias de resolução de conflitos precisam de maiores investigações.

2.17.3 Contribuições para o projeto

Utilização de um meta-modelo conceitual de onde os modelos de requisitos serão instanciados e, a partir desse modelo, a aquisição de requisitos será realizada.

2.18 Goal-Driven Analysis of Process Model Validity

2.18.1 Descrição

Soffer e Wand [2004] propõem adicionar notações formais nos objetivos de um processo de negócio. O processo de negócio não está representado em um modelo gráfico, mas, em uma notação formal (lógica). A formalização do processo e dos objetivos permite estabelecer e operacionalizar qualquer objetivo do processo dentro de um processo de negócio.

Através da operacionalização do processo de negócio e dos objetivos do processo, é possível verificar se o processo é “executável” e se ele alcança os objetivos presentes nele.

A ontologia é utilizada para dar uma fundamentação teórica para todos os elementos presentes no processo de negócio como, por exemplo, um ator é mapeado como um *Things*. Através das operações lógicas, é possível detectar se todos os estados iniciais do processo de negócio irão levar aos estados finais do processo de negócio.

Os autores utilizam o *framework* teórico GPM para desenvolver condições para identificar a validade e a completude do processo de negócio. Este *framework* apresenta um conjunto de definições que auxiliam na avaliação da validade e da completude do processo de negócio.

2.18.2 Pontos positivos e pontos negativos

Pontos positivos

- Apresenta um modo de utilizar ontologias e a lógica para a validação de modelos de processo

Pontos negativos

- Não apresenta um modelo gráfico para a avaliação dos objetivos e do processo de negócio.
- Não apresenta uma ferramenta para automatizar a avaliação dos modelos.

2.18.3 Contribuições para o projeto

A principal contribuição deste trabalho é que ele demonstra como é feita a associação dos elementos ontológicos com os elementos de processo de negócio. Outra contribuição é a demonstração de como utilizar a lógica para validar os modelos de processo de negócio.

2.19 Goal-oriented Requirements Engineering

2.19.1 Descrição

Lapouchnian [2005] apresenta um panorama sobre Engenharia de Requisitos orientada a objetivos (GORE), incluindo conceitos, problemas, abordagens existentes, atividades executadas e problemas em aberto.

- Conceitos importantes: Objetivos; agentes; requisitos; suposição.
- Benefícios: GORE fornece uma perspectiva de engenharia de sistemas maior quando comparada a métodos tradicionais de engenharia de requisitos; Objetivos provêm um critério preciso para a completude da especificação de requisitos; Objetivos provêm critérios precisos para a pertinência de requisitos; O refinamento de requisitos possibilita a rastreabilidade entre os objetivos estratégicos e os requisitos técnicos; Os objetivos servem como base para a detecção e gerenciamento de conflitos entre requisitos; Modelos de objetivos podem capturar a variabilidade do domínio do problema através do uso de refinamento de objetivos e responsabilidades alternativas; Modelos de objetivos servem como instrumento de comunicação com os clientes.
- Abordagens:
 - NFR *Framework*: Concentrado na modelagem e análise de requisitos não funcionais. É composto das seguintes atividades: (a) captura de requisitos não funcionais do domínio de interesse; (b) decomposição dos requisitos não funcionais; (c) identificação de possíveis operacionalizações dos requisitos não funcionais; (d) tratamento de ambigüidades, trade-offs, prioridades e interdependências de requisitos não funcionais; (e) seleção de operacionalização; (f) suporte à decisão e (g) avaliação do impacto das decisões.
 - i*/Tropos: *Framework* para modelagem orientada a agentes que pode ser usada para engenharia de requisitos, reengenharia de processos de negócio, análise de impacto organizacional e modelagem de processos de software. É centrado na noção de ator intencional e dependência intencional.
 - KAOS: Abordagem de engenharia de requisitos orientada a objetivos que permite a combinação de diferentes níveis de expressão e raciocínio:

(a) semi-formal para modelagem e estruturação de objetivos; (b) qualitativa para seleção entre alternativas e (c) formal para raciocínios mais acurados. É composta por: (a) modelo de objetivos, (b) modelo de objetos e (c) modelo de operações.

- GBRAM: Ênfase na identificação inicial e abstração de objetivos de diversas fontes de informação. É composta pelas atividades: (a) análise de objetivos, em que se explora as fontes de informação para identificar objetivos seguidos pela organização e classificar esses objetivos; e (b) refinamento de objetivos, em que os objetivos evoluem para requisitos operacionais.
- Atividades que compõem GORE: (a) elicitação de objetivos, (b) refinamento e análise de objetivos, (c) análise de obstáculos, (d) ligação entre objetivos e agentes, (e) objetivos e cenários, (f) resolução de conflitos entre objetivos, (g) captura de variabilidade, (h) projeto de arquitetura, (i) análise de requisitos de segurança e (j) monitoramento de requisitos.
- Problemas em aberto: Representação e análise de propostas e configurações alternativas de sistemas usando técnicas baseadas em objetivos; Desenvolvimento de abordagens de engenharia de requisitos para abertura e população dinâmica de sistemas multi-agentes através de agentes inteligentes capazes de formar times e construir planos dinamicamente.

2.19.2 Pontos positivos e pontos negativos

Apresentação de um panorama sobre diferentes abordagens para a modelagem de objetivos.

2.19.3 Contribuições para o projeto

O artigo apresenta um panorama sobre modelagem de objetivos, servindo como insu- mo para aprofundamento nos diversos assuntos abordados.

2.20 Integrating Jackson Problem Diagrams with Goal Modeling and Business Process Modeling in e-Business Systems Requirements Analysis

2.20.1 Descrição

Bleistein e Cox [2004] apresentam uma abordagem de engenharia de requisitos que tenta capturar e interligar requisitos de negócio (estratégia do negócio) a requisitos de sistema, utilizando para isso diagramas de problemas, modelagem de objetivos e modelagem de processos de negócio. A utilização conjunta desses métodos ajuda a assegurar que os requisitos de níveis mais baixos estejam em harmonia com a estratégia do negócio (integração dos diagramas de problemas e modelo de objetivos), além de possibilitar a representação da ordem de execução das atividades executadas (modelo de processos de negócio), que auxiliam na gestão dessas atividades.

2.20.2 Pontos positivos e pontos negativos

Pontos positivos

- Os diagramas de problemas e os modelos de objetivo se complementam, já que a modelagem de objetivos provê as ligações explícitas entre os requisitos representados no diagrama de problemas em diferentes níveis de abstração e os diagramas de problemas melhoram a gestão dos modelos de objetivos de sistemas complexos através da quebra dos requisitos em objetivos mais fáceis de gerenciar.

Pontos negativos

- Existem dificuldades em conciliar a maneira como a modelagem de objetivos e os diagramas de problemas descrevem GRL, além da abordagem proposta ser baseada em uma pesquisa em estágios iniciais.

2.20.3 Contribuições para o projeto

O artigo apresenta o passo a passo da abordagem proposta, além de fornecer uma nova visão para a engenharia de requisitos onde diagramas de problemas, modelo de objetivos e modelo de processos de negócio provêm ligação entre requisitos de negócio (alto-nível) e requisitos de sistema (baixo-nível).

2.21 Linking Business Goals to Process Models in Semantic Business Process Modeling

2.21.1 Descrição

Markovic e Kowalkiewicz [2008] apresentam que tanto modelos de objetivos quanto os modelos de processos podem ser modelados em termos de um *framework* ontológico e posteriormente integrados através da utilização de padrões de modelagem. Além disso, os autores apresentam como a ontologia poderá ser usada na simulação para análise de processos de negócio.

2.21.2 Pontos positivos e pontos negativos

Pontos positivos

- Os passos metodológicos para modelagem de processos são úteis para o alinhamento

Pontos negativos

- Tem-se que a metodologia (no sentido de uma ontologia de processos e objetivo) não consegue integrar-se ao ARIS devido ao fato de que a proposta não apresenta a axiomatização completa da ontologia, nem seu respectivo modelo de classes

2.21.3 Contribuições para o projeto

A metodologia de construção de modelos de objetivos e modelos de processos integrados pode ser útil na construção dos modelos de processos enriquecidos semanticamente no contexto do projeto;

Os tipos de objetivos assim como as relações entre os objetivos podem ajudar na fase de modelagem como um suporte na semântica dos objetivos, ajudando no refinamento dos mesmos

2.22 Modeling organizational goals: Analysis of current methods

2.22.1 Descrição

Kavakli [2004] apresentar uma análise dos métodos atuais de modelagem de objetivos em termos do seu foco, abordagem cognitiva e abordagem social. Para tal, o artigo dá as definições de cada uma das categorias acima citadas.

2.22.2 Pontos positivos e pontos negativos

Pontos positivos

- O artigo apresenta (reunido em uma única proposta) conhecimento altamente relevante sobre análise de objetivos que se encontra disperso na literatura

2.22.3 Contribuições para o projeto

O artigo ressalta questões importantes na análise de objetivos a serem tratadas no projeto em questão

2.23 Modelling Strategic Relationships for Process Reengineering

2.23.1 Descrição

Yu [1996] apresenta um *framework* conceitual (*framework i**) para modelagem de processos (modelagem de processos que o artigo denomina de modelagem intencional uma vez que os modelos de processos aparecem associados aos seus respectivos objetivos).

A modelagem de processos intencional permite uma reengenharia de processos de forma sistemática (uma vez que descreve as razões por detrás dos processos, provendo construções formais para representação e sua semântica).

2.23.2 Pontos positivos e pontos negativos

Pontos positivos

- A proposta estende a visão convencional de modelagem de processos de negócio por fornecer um *framework* onde os atores organizacionais são, ao mesmo tempo, intencionais (no sentido de que é possível modelar o raciocínio e as motivações adotados pelos mesmos na execução dos processos) e estratégicos (no sentido de que estão interessados nas suas vulnerabilidades, bem como nas vulnerabilidades alheias);
- O *framework* provê suporte formal à raciocínio de modelos;
- Reengenharia de processos/ Análise de impacto organizacional são facilitadas pelas técnicas de raciocínio formal;
- Não existe *framework* diretamente comparável a este em termo de objetivos e de abordagem, embora existam algumas partes que podem ser comparadas a tra-

balhos de várias áreas

Pontos negativos

- O *framework* não apresenta metodologia para elicitación dos modelos (“further guidance in the usage of these constructs in the form of methodologies may be necessary. The methodology may recommend or estipulate performing modeling steps in a particular order”);
- O *framework* não apresenta metodologia que suporta raciocínio formal

2.23.3 Contribuições para o projeto

Como contribuição para o projeto, o *framework* pode ser utilizado nas atividades de reengenharia de processos de negócio e análise de impacto organizacional.

Na reengenharia de processos de negócio, o ponto chave para redesenho de processos consiste em entender de forma clara quais as motivações que estão implícitas por trás das estruturas e práticas organizacionais. Uma vez descobertas as razões subjacentes para cada uma destas, é possível descobrir quais as práticas estão desatualizadas e dessa maneira, implementar as mudanças.

O *framework* pode prover suporte interativo ao raciocínio formal (embora ainda não exista metodologia para raciocínio formal, pode ser uma oportunidade para o projeto propor tal metodologia).

2.24 Non-Functional Requirements in Business Process Modeling

2.24.1 Descrição

Segundo Pavlovski e Zou [2008], na área de modelagem de processos, comumente existe a captura do comportamento operacional dos processos, mas existe uma deficiência na captura de requisitos não funcionais dos processos. A proposta deles sugere a adição de dois novos elementos ao modelo de processos para modelar esses requisitos não-funcionais, que são as condições de operação e caso de controle. Esses novos elementos são adicionados a modelos de processos em BPMN e são úteis nas fases iniciais de engenharia de requisitos, assim como na descoberta de riscos (e na sua mitigação), restrições e qualidades operacionais.

2.24.2 Pontos positivos e negativos

Pontos positivos

- Se as restrições de negócio forem encaradas como objetivos, o artigo descreve uma proposta para elicitación de objetivos.

Pontos negativos

- O conceito de objetivo não é um fator que norteia a proposta, embora ela possa ser adaptada para tal.

2.24.3 Contribuições para o projeto

A identificação de riscos e restrições do negócio pode ser útil na identificação de objetivos do negócio (por exemplo, sempre que se encontra um risco/restrrição, negar-se a declaração deste risco/restrrição significa um objetivo a ser alcançado por uma atividade).

2.25 Non-Functional Requirements in Software Engineering

2.25.1 Descrição

Chung et al [2000] descrevem no capítulo do livro, o *framework* NFR que consiste em um catálogo para especificação de requisitos não-funcionais. A especificação dos requisitos no *framework* vai desde os tipos de requisitos não-funcionais existentes até a representação da operacionalização (no âmbito de sistemas) dos mesmos, oferecendo *guidelines* para priorização e decomposição dos mesmos.

2.25.2 Pontos positivos e pontos negativos

Pontos positivos

- A proposta consiste em uma das poucas propostas (senão a única) que realmente trata o conceito de operacionalizações de NFRs em sistemas de forma sistemática.

Pontos negativos

- No contexto do projeto, um ponto negativo da proposta refere-se ao fato de tratar de operacionalizações de NFRs em sistemas e não em modelos de processos.

2.25.3 Contribuições para o projeto

Os requisitos não-funcionais ou *softgoals* dos catálogos podem ser encarados como *softgoals* no projeto e podem ajudar a identificar *softgoals* nos processos;

O raciocínio de operacionalização de *softgoals* mostrado nos catálogos pode ser usado analogamente no projeto.

O relacionamento dos requisitos não-funcionais de sistema (após operacionalizados) com os requisitos funcionais de sistema podem ser encarados como, respectivamente, requisitos não-funcionais de processos e requisitos funcionais de processos e então, adequadamente relacionados.

2.26 Relating business process models to goal-oriented requirements models in KAOS

2.26.1 Descrição

Koliadis e Ghose [2006] propõem uma metodologia (metodologia GoalBPM) para relacionar modelos de processos de negócio (usando BPMN) a objetivos de mais alto nível dos stakeholders (usando KAOS) para controlar a evolução dos processos de

negócio. São propostas técnicas informais e manuais para o estabelecimento e verificação dessas relações.

2.26.2 Pontos positivos e pontos negativos

Pontos positivos

- Metodologia bem detalhada
- Provê metodologia para reengenharia de processos

Pontos negativos

- A escolha de trajetórias críticas pode ser uma tarefa bem difícil
- A metodologia não contempla objetivos soft (softgoals) e não-funcionais

2.26.3 Contribuições para o projeto

A metodologia para relacionamento entre processos e objetivos pode ser aproveitada no projeto;

A metodologia para reengenharia de processos baseados em objetivos pode ser aproveitada no projeto.

2.27 Requirements-Driven Design and Configuration

2.27.1 Descrição

Lapouchnian et al [2007] apresentam uma abordagem sistemática para o projeto e gestão de processos de negócio que usa modelos de objetivos para capturar configurações alternativas de processos e que permite a alteração da configuração dos modelos de objetivos em um nível mais alto com base nas prioridades do negócio ou nas preferências dos *stakeholders*. A execução dessa sistemática acontece com base na tabela 1 a seguir:

Tabela 1 – Abordagem proposta por Lapouchnian ET AL [2007]

	Responsável	Descrição	Artefato gerado
1	Analista do negócio Usuário do negócio	Capturar e refinar os objetivos do processo de negócio com ênfase na variabilidade	Modelo de objetivos de alta-variabilidade
2	Analista do negócio Engenheiro de requisitos	Enriquecer o modelo com o fluxo de controle e anotações de entrada e saída	Anotações no modelo de objetivos de alta-variabilidade
3	Analista do negócio	Analisar as alternativas do processo de negócio, removendo as inviáveis	Anotações no modelo de objetivos de alta-variabilidade
4	Automatizado	Gerar a especificação BPEL de alta-variabilidade a partir do mo-	Processo BPEL de alta-variabilidade inicial

		delo de objetivos de alta-variabilidade	
5	BPEL/Desenvolvedor integrado	<p>Completar o processo BPEL de alta-variabilidade</p> <p>Selecionar web services associados</p> <p>Implantar processo</p>	Processo BPEL de alta-variabilidade executável
6	Usuário do negócio	Selecionar priorização entre os critérios de qualidade disponíveis	<p>Preferências do processo de negócio</p> <p>Modelo de objetivos configurado</p>
7	Automatizado	Selecionar a melhor configuração do processo de negócio que atenda às preferências dos usuários	Configuração do modelo de negócios
8	Automatizado	<p>Criar uma instância do processo de negócio com base na configuração selecionada</p> <p>Executar instância do processo de negócio</p>	Processo BPEL configurado

2.27.2 Pontos positivos e pontos negativos

Pontos positivos

- A abordagem centra na captura e análise de variabilidade no nível de requisitos, o que não ocorre em outras pesquisas
- A abordagem se concentra em níveis de configuração de processos BPEL mais visíveis aos usuários do processo
- Futura integração da abordagem proposta com o *framework* Tropos
- Futuro suporte à priorização baseada em *softgoals*, onde as preferências mudam de acordo com as características dos casos de negócio
- Futura integração da abordagem com uma grande ferramenta de BPM para permitir um desenvolvimento de processos de negócio gradual (modelagem de objetivos → notação em nível de workflow → BPEL), preservando a rastreabilidade entre as notações, especificamente, entre pontos de variação

Pontos negativos

- Necessidade da especificação de uma análise qualitativa das alternativas do processo, que atualmente são imprecisas e subjetivas
- Necessidade de uma especificação mais precisa da contribuição das alternativas de processo aos *softgoals*

- Necessidade de operacionalização de *softgoals* em quantidades mensuráveis
- Necessidade de inclusão de restrições de habilidades (*skill*) que ajudarão na remoção de alternativas de processos que são incompatíveis com as características dos participantes do processo

2.27.3 Contribuições para o projeto

O artigo utiliza BPEL, além de apresentar o passo a passo da abordagem proposta, podendo servir como insumo para maiores investigações da sua aplicação e possível utilização como referência base.

2.28 Strategic Business/IT Alignment using Goal Models

2.28.1 Descrição

Baïna et al [2008] apresentam um estudo de como realizar o alinhamento de processos e estratégias de TI focando em modelagem estratégica (objetivos). Em resumo, os autores propõem uma abordagem orientada a modelos para estabelecer e mensurar o alinhamento das estratégias de TI e de negócios dentro de uma empresa.

Segundo os autores a evolução dos recursos e as habilidades de TI de uma empresa são o principal nível para eficiência e o sucesso econômico de uma organização. Desta forma, o artigo apresenta o diagrama de Venkatraman que define a interação das 4 perspectivas das atividades de negócio e TI no nível estratégico. Veja **Erro! Fonte de referência não encontrada.**17.

- *Strategy Execution*: corresponde a visão do gerenciamento estratégico. Nesta visão a estratégia de negócio (*Business Strategy*) é a responsável por guiar o “nascimento” da organização, definindo as escolhas e a lógica da infra-estrutura de TI.

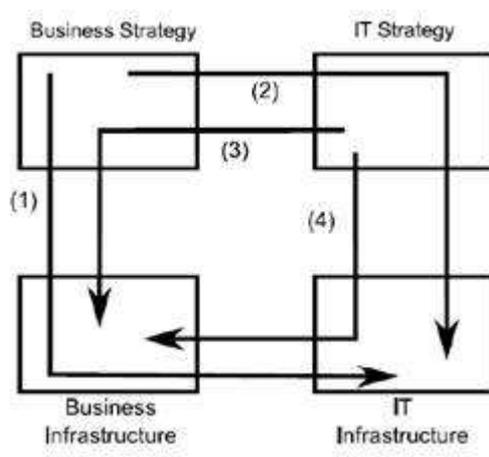


Figura 17 Modelo de alinhamento estratégico

- *Technology Potential*: esta perspectiva também utiliza a estratégia de negócios para guiá-la. Porém, a estratégia de TI é envolvida para dar suporte às escolhas da estratégia de negócios e as correspondentes especificações necessárias para a infra-estrutura de TI e de processos.
- *Competitive Potencial*: esta perspectiva se preocupa com a exploração das novas capacidades tecnológicas: impactos em novos produtos e serviços, influência das tecnologias nas principais propriedades da estratégia da empresa.

- *Service Level*: esta perspectiva se preocupa em como construir as diferentes classes de TI dentro da organização.

Para formalizar as estratégias de TI e de negócio é utilizado os modelos de objetivos Os modelos de objetivos são os do I* e são desenvolvidos utilizando a ferramenta TO-AM4E. Os modelos de estratégia são descritos na tabela 2 levando em consideração os seguintes termos: visão, objetivos (*Goal*) e metas (*Objectives*). Os autores apresentam o modelo chamado BRG-Model (*Business Rules Motivation model*), apresentado na figura 18 abaixo.

Tabela 2 – Termos dos modelos de estratégia

Conceitos	Descrição
Visão (<i>Vision</i>)	Um estado final que a organização deseja alcançar.
Missão (<i>Mission</i>)	O que a organização deve realizar para alcançar a visão.
Objetivo (<i>Goal</i>)	Um manifesto abstrato das intenções da organização para dar suporte a visão.
Estratégia (<i>Strategy</i>)	Uma atividade a longo prazo para alcançar os objetivos.
Metas (<i>Objectives</i>)	Uma específica e mensurável manifesto para alcançar os objetivos.
Tática (<i>Tatic</i>)	Uma ação que deve ser realizada pela organização para alcançar uma ou mais metas.

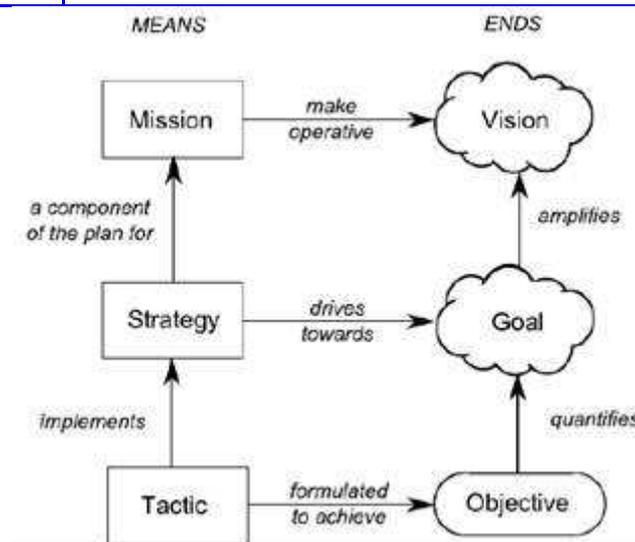


Figura 18 - Modelo de alinhamento estratégico

2.28.2 Pontos positivos e pontos negativos

Pontos positivos

- A abordagem é baseada na comparação dos modelos que descrevem a estratégia de negócio da empresa com os modelos que descrevem as estratégias de TI da empresa
- Apresenta um estudo de caso

Pontos negativos

- Não apresenta como realizar o levantamento estratégico de negócio e de TI de uma empresa
- A metodologia não apresenta métodos para alinhamento da estratégia da empresa com os processos de negócio da mesma

2.28.3 Contribuições para o projeto

Os métodos utilizados pelos autores para realizar o alinhamento e avaliação (do alinhamento) das estratégias de negócio com a estratégia de TI da empresa podem ser úteis para o projeto, pois podem ser adaptados para a avaliação do alinhamento entre objetivos (estratégia da empresa) e os processos de negócios da empresa.

2.29 The Goal Question Metric Approach

2.29.1 Descrição

Basili et al [1994] propõem uma abordagem utilizando o GQM (*Goal question metric*) que auxiliem às organizações a mensurarem seus objetivos, através da especificação de seus objetivos e projetos, rastreamento da operacionalização dos objetivos e interpretação dos dados e objetivos, que serão refinados em métricas posteriormente.

2.29.2 Pontos positivos e pontos negativos

Pontos positivos

- Não apresenta

Pontos negativos

- Não apresenta

2.29.3 Contribuições para o projeto

Não parece atender às necessidades do projeto.

2.30 Towards a Formal Definition of Goal-Oriented Business Process Patterns

2.30.1 Descrição

Andersson et al [2005] apresentam uma proposta formal que auxilia a construção de padrões de modelagem de negócios para comparar diferentes processos, baseando-se nas noções de espaço, objetivos e movimentos válidos entre os objetivos desses processos. Tal padrão é construído através da (a) análise de técnicas de modelagem existentes de forma a avaliar qual é a mais adequada para a comparação de processos de negócio

e da (b) definição de um padrão formal para a comparação de modelos de processos, onde se diz que os modelos são similares se os mesmos têm a mesma tipologia (estrutura similar de dimensões), os mesmos objetivos e o mesmo tipo de movimentos válidos entre objetivos.

2.30.2 Pontos positivos e pontos negativos

Pontos positivos

- Apresenta passo a passo a proposta

Pontos negativos

- Apesar de apresentar o passo a passo da proposta, as fases da mesma não são muito detalhadas e não são apresentados critérios para a escolha de uma ou outra técnica de modelagem.

2.30.3 Contribuições para o projeto

A proposta apresentada não pode ser aplicada diretamente, mas pode servir como insumo para maiores investigações e possível utilização como referência base.

2.31 Towards a Goal-Oriented Requirements Methodology Based on the Separation of Concerns Principle

2.31.1 Descrição

Souza e Castro [2003] propõem uma metodologia para Engenharia de Requisitos chamada GREMSoC. Esta metodologia propõe que através do princípio da *of concerns* é possível melhorar o reuso, a manutenção e a compreensão dos requisitos de um aplicativo computacional. A **Erro! Fonte de referência não encontrada.**⁹ apresenta o diagrama *outline* da metodologia proposta.

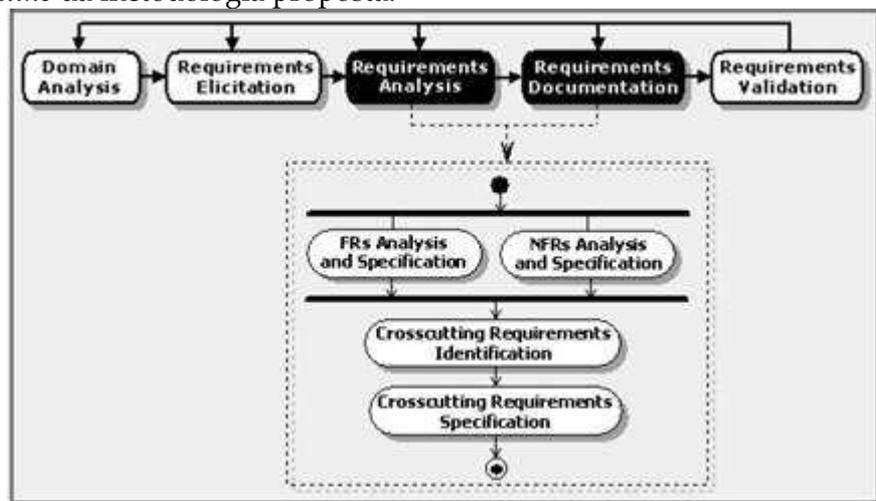


Figura 19 – Diagrama outline do GREMSoC

A abordagem do princípio da *Separation of concerns* possui as seguintes atividades (Figura 20): (i) identificação do problema (preocupação), (ii) separação do problema (preocupação), (iii) representação dos problemas e (iv) composição dos problemas. A figura abaixo apresenta as técnicas utilizadas para cada uma destas atividades. Um

concern é uma declaração vaga, geralmente correspondente a um objetivo de alto nível que deve ser implementado no sistema.

SoC Activity	GREMSoC Activity	Selected Technique/ Representation
CONCERNS IDENTIFICATION	Goal-Based Requirements Elicitation	—
CONCERNS SEPARATION	Functional Requirements Analysis	Use Cases with Goals [16, 24]
	Non-Functional Requirements Analysis	NFR Framework [9, 12, 22]
CONCERNS REPRESENTATION	Functional Requirements Specification	Use Case Specification [25]
	Non-Functional Requirements Specification	Softgoal Interdependencies Graph [12] and Operationalization Specification
CONCERNS COMPOSITION	Crosscutting Identification	—
	Crosscutting Specification	Composition Table

Figura 20 – Relação entre as atividades da abordagem SoC com as atividades do GREMSoC e com a técnicas de representam utilizadas na abordagem.

A metodologia apresenta etapas bem definidas para a definição e análise de objetivos funcionais e não funcionais do sistema que irá ser desenvolvido. Para a definição e análise de objetivos funcionais é utilizada a abordagem Cockburn's discutida por Ghezzy et al. [1991] e Hursch e Lopes [1995] . As etapas desta abordagem é demonstrada na **Erro! Fonte de referência não encontrada.21** (i) e o formulário para registro das informações são apresentadas na **Erro! Fonte de referência não encontrada.21** (ii).

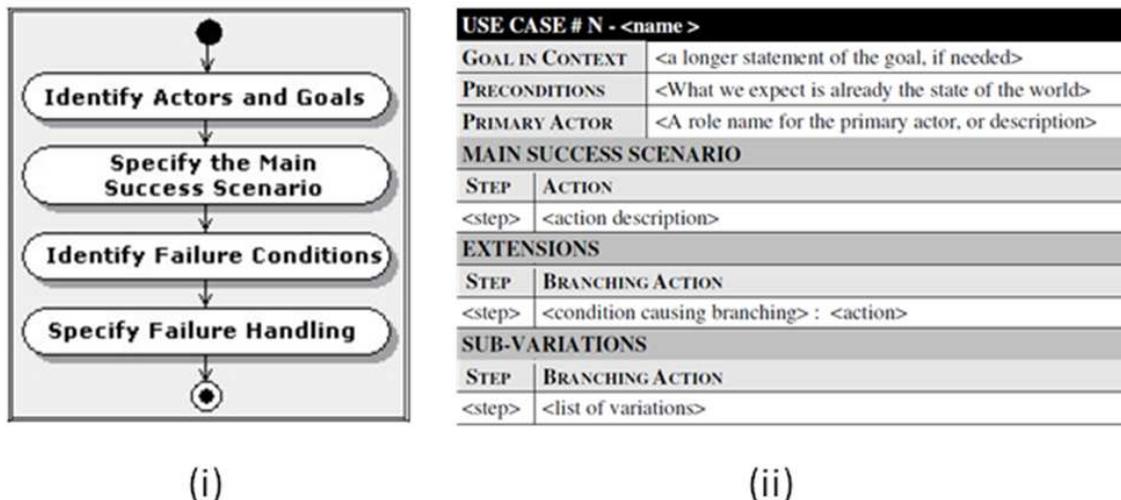
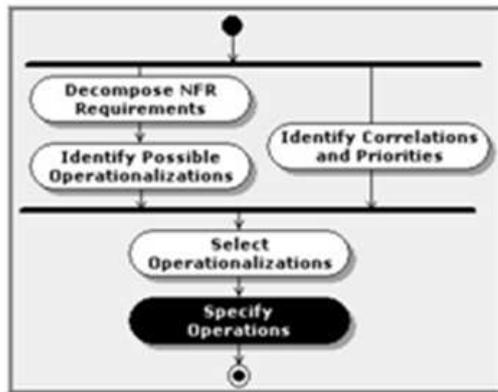


Figura 21 - (i) abordagens de elicitação de requisitos funcionais do GREMSoC; (ii) Template para registros dos requisitos funcionais.

Para a definição e análise dos requisitos não funcionais é utilizado o *NFR Framework* apresentado por Jacobson et al. [1999] e Malan e Bredemeyer [2001]. As etapas desta abordagem é apresentando na **Erro! Fonte de referência não encontrada.22**. Na metodologia GREMSoC os requisitos não funcionais são tratado como *softgoals* que devem ser alcançados. Os *softgoals* dos requisitos não funcionais são representados graficamente no *Softgoal Interdependency Graph* (SIG). A **Erro! Fonte de referência não encontrada.23** apresenta um exemplo do SIG.



(i)

OPERATIONALIZATION # N - <NAME >	
NFR SOFTGOAL	<the softgoal hierarchy to which this operationalization contributes to satisfy>
GOAL IN CONTEXT	<a longer statement of the goal, if needed>
PRECONDITIONS	<what we expect is already the state of the world>
PRIMARY ACTOR	<a role name or description for the primary actor, if needed>
MAIN SUCCESS SCENARIO	
STEP	ACTION
<step >	<action description>
EXTENSIONS	
STEP	BRANCHING ACTION
<step >	<condition causing branching> : <action>
SUB-VARIATIONS	
STEP	BRANCHING ACTION
<step >	<list of variations>

(ii)

Figura 22 - (i) abordagens de elicitação de requisitos não-funcionais do GREMSoC; (ii) Template para registros dos requisitos não-funcionais.

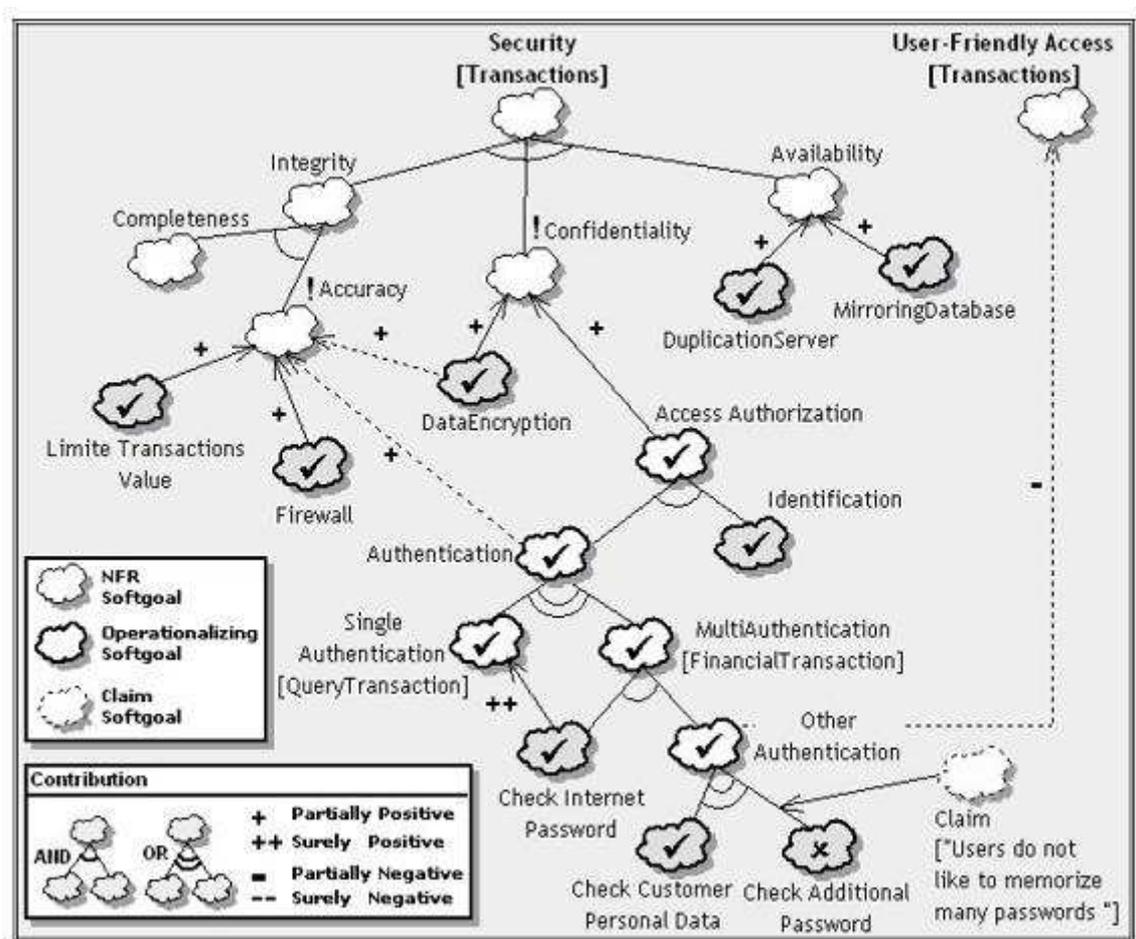


Figura 23 – Exemplo do SIG.

2.31.2 Pontos positivos e pontos negativos

Pontos positivos

- A metodologia utiliza o princípio da *Separation of concerns* para melhorar o reuso, análise e compreensão dos problemas que envolvem o desenvolvimento de um sistema computacional

- Separa os requisitos em 3 tipos: (a) Funcionais: captura o comportamento do sistema em termos de serviços, tarefas ou funções do sistema, (b) Não-funcionais: são requisitos que impõem restrições na produção do software ou no processo de software. Normalmente, em algumas abordagens, os requisitos não-funcionais são tratados como *softgoals* e (c) Organizacionais: o artigo não apresenta o que é um requisito organizacional
- A metodologia possui passos bem definidos para as etapas de especificação e análise de requisitos funcionais e não funcionais
- A metodologia utiliza um diagrama de objetivos para representar os requisitos não-funcionais

Pontos negativos

- A metodologia não apresenta ferramentas para as suas etapas
- O artigo não apresentou nenhum método que permita alinhar objetivos e processos de negócio
- O artigo não apresentou o significado de um objetivo organizacional

2.31.3 Contribuições para o projeto

O Princípio da *Separation of concerns* (SoC) pode ser utilizado no projeto para diferenciar os tipos de objetivos do processo (requisitos funcionais, requisitos não-funcionais e requisitos organizacionais) e, dessa forma, ajudar na modelagem de objetivos.

2.32 Tropos: An Agent-Oriented Software Development Methodology

2.32.1 Descrição

Bresciani et al [2004] descrevem a metodologia Tropos e um estudo de caso utilizando essa metodologia. De acordo com os autores do artigo, a metodologia Tropos tem por objetivo melhorar o suporte das atividades de análise e projeto do processo de desenvolvimento de software, pois a metodologia permite realizar uma análise do domínio da aplicação até uma análise da implementação do sistema. Em particular, Tropos possibilita tanto a modelagem do ambiente atual (sem a presença do sistema) quanto do ambiente futuro (com a presença do sistema).

A metodologia propõe um conjunto de etapas bem definidas a serem seguidas. As etapas são apresentadas na tabela 3 abaixo:

Tabela 3 – Etapas da metodologia TROPOS.

	Etapas	Descrição
1	Requisitos Iniciais	Tem por objetivo prover um conjunto de requisitos funcionais e não funcionais para o sistema que será construído. Muitas dessas informações serão utilizadas na etapa de Requisitos Finais. Mais precisamente, esta etapa tem por objetivo identificar os <i>Stakeholders</i> do domínio da aplicação, identificar como um <i>stakeholder</i> depende de outro para alcançar o seu objetivo, como os planos são executados e como os recursos são utili-

		zados. No final dessa atividade, é desenvolvido um modelo conceitual com as informações obtidas.
2	Requisitos Finais	Nesta etapa, o modelo conceitual construído na etapa anterior é estendido incluindo um novo ator (o sistema em desenvolvimento) e suas dependências com o ambiente em que ele está imerso.
3	Projeto Arquitetural	Define a arquitetura global do sistema em termos de sub-sistemas, interconectados através de dados e fluxos de controle. Os sub-sistemas são representados no modelo como atores e dados/controlado de fluxo são representados como dependências.
4	Projeto Detalhado	Tem por objetivo especificar as capacidades dos atores (agentes) e como será feita a iteração dos atores com o ambiente e com outros atores.
5	Implementação	Será realizado o mapeamento dos modelos produzidos para a plataforma de desenvolvimento.

O Tropos permite a construção de modelos visuais, contendo elementos notacionais. Os modelos são instâncias de um metamodelo que possui os elementos apresentados na tabela 4 a seguir.

Tabela 4 – Entidades do metamodelo TROPOS.

Entidades	Descrição
Ator	Uma entidade que possui um objetivo estratégico e intencionalidade. Essa entidade pode estar dentro de um sistema ou de uma organização. Um ator pode representar um agente físico, social ou artificial e também pode representar um papel ou um <i>position</i> .
Objetivo	Representa os interesses estratégicos de um ator. Os objetivos podem ser classificados como <i>HardGoals</i> ou <i>SoftGoals</i> . Os <i>SoftGoals</i> são utilizados para descrever requisitos não funcionais.
Plano	Representa algo que deve ser feito. A execução de um plano pode satisfazer um ou mais <i>hardgoals</i> ou um ou mais <i>softgoals</i> .
Recurso	Representa uma entidade física ou uma entidade de informação.
Dependência	É um relacionamento que ocorre entre dois atores, indicando que um ator depende de outro para atingir um objetivo ou obter um recurso.
Capacidade	Representa a capacidade de um ator de definir, escolher e executar um plano com finalidade de alcançar um <i>goal</i> .
Crença	Representa o conhecimento do ator sobre o ambiente no qual ele está imerso.

A **Erro! Fonte de referência não encontrada.**²⁴ apresenta um exemplo de modelagem utilizando Tropos e a simbologia utilizada pela metodologia.

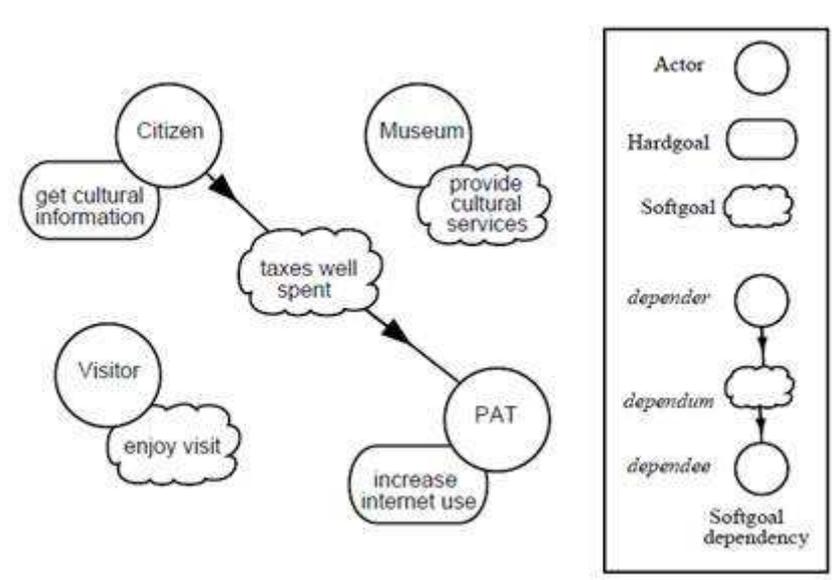


Figura 24 – Exemplo de um modelo em TROPOS.

2.32.2 Pontos positivos e pontos negativos

Pontos positivos

- As etapas da metodologia são bem definidas
- A Metodologia possui modelos e notação visual (de fácil entendimento)
- A Metodologia é orientada a objetivos

Pontos negativos

- A metodologia Tropos não possui nenhum método que permita alinhar objetivos organizacionais com processos de negócio
- O artigo não apresentou nenhuma ferramenta para a metodologia TROPOS

2.32.3 Contribuições para o projeto

A metodologia proporciona grandes contribuições para o projeto, pois permite modelar os objetivos e os envolvidos em um domínio do negócio. No entanto, é necessário desenvolver uma abordagem que possibilite relacionar os objetivos do negócio com as atividades de um processo de negócio. Essa abordagem também deve permitir indicar melhorias no processo de negócio baseado nos objetivos modelados.

2.33 Understanding Business Strategies of Networked Value Constellations Using Goal- and Value Modeling

2.33.1 Descrição

Gordijn et al [2006] investigam a relação entre objetivos estratégicos e modelos de valores. Objetivos estratégicos de uma constelação de valor são identificados e operacio-

nalizados através da utilização de modelos de valor. Constelações de valor consistem em um conjunto de organizações que conjuntamente satisfazem uma necessidade do consumidor através da utilização de sistemas de informação. O objetivo da investigação desta relação é criar um entendimento compartilhado das várias estratégias de negócio e valores do negócio e analisar a estratégia e operações do negócio para sustentabilidade econômica.

2.33.2 Pontos positivos e pontos negativos

Pontos positivos

- O artigo estabelece uma metodologia/mapeamento entre modelos de objetivos e modelos de valor.

Pontos negativos

- Apesar de o artigo construir um modelo de objetivo e um modelo de valor no seu estudo de caso, ele não estabelece nenhuma relação formal entre modelos de objetivo e modelos de valor.

2.33.3 Contribuições para o projeto

As propostas de construção do modelo de objetivos e do modelo de valor podem ser usadas no estudo.

2.34 Understanding Strategy: a Goal Modeling Methodology

2.34.1 Descrição

Mendes et al [2001] propõem a apresentação de uma nova metodologia que captura os objetivos de negócio das empresas utilizando modelos e relacioná-los com os processos de negócios da mesma.

A metodologia proposta pelos autores é baseada no *goal patterns* descrito por Nilsson [1999], que é baseado nas notações apresentadas na tabela abaixo.

A metodologia ainda utiliza uma extensão da UML para criar os modelos de objetivos. Esta extensão é chamada de *Eriksson-Penker Business Extensions* (EPBE) [2]. Através desta extensão é possível modelar:

- *Why*: o porque o processo de negócio existe;
- *What*: o que o processo de negócio esta tentando alcançar;
- *What*: Quais são as estratégias para alcançar os objetivos;

Por fim, a metodologia apresentada no artigo possui 5 fases bem definidas:

1. Obter os objetivos de negócio através dos *Stakeholders*: os objetivos são obtidos a partir de entrevistas com os gerentes da companhia;
2. Conectar os objetivos com o processo de negócio: associar os objetivos capturados como os processos de negócios. Esta atividade é realizada com os gerentes, os responsáveis pelo processo e os modeladores.

3. Modelar os objetivos atuais do processo de negócio: identificar os objetivos atuais do processo de negócio. Os participantes desta etapa são: os responsáveis pelo processo e os modeladores.
4. Identificar inconsistência entre os objetivos: identificar inconsistência entre os objetivos do processo e os objetivos do negócio. Esta atividade é realizada com os gerentes, os responsáveis pelo processo e os modeladores.
5. Identificar indicadores: Associa os indicadores com os objetivos. Esta atividade é realizada com os gerentes, os responsáveis pelo processo e os modeladores.

2.34.2 Pontos positivos e pontos negativos

Pontos positivos

- O artigo apresenta uma seção que descreve as dificuldades na modelagem de objetivos.
- A metodologia possui uma linguagem visual para modelagem de objetivos.
- A metodologia possui etapas bem definidas.
- A metodologia possui uma preocupação em associar indicadores com os objetivos.

Pontos negativos

- Não há estudos de casos.
- A metodologia não apresenta métodos que permita analisar o processo de negócio de forma pontual, ou seja, a metodologia não permite avaliar em qual atividade do processo de negócio o objetivo da empresa não está sendo alcançado, por exemplo.
- A metodologia não apresenta um método formal para mensurar se os objetivos foram alcançados no processo de negócio.
- O artigo não apresenta um conjunto de ferramentas para a metodologia proposta.

2.34.3 Contribuições para o projeto

Os passos utilizados na metodologia apresentada no artigo podem ser empregados no projeto, quando for necessário associar indicadores e objetivos; e confrontar os objetivos do projeto com os objetivos da organização. Outra contribuição do artigo é a utilização da Balance Scorecard na especialização dos objetivos da empresa.

2.35 Using goals, rules and method to support reasoning in business process reengineering

2.35.1 Descrição

Yu e Mylopoulos [1996] apresentam um *framework* sistemático para a reengenharia de processos de negócio que utiliza objetivos, regras e métodos para suportar a análise e

projeto sistemático de processos de negócio. O *framework* contém dois componentes: (a) modelo de dependência de atores, que descreve a rede de dependências intencionais entre os atores (Figura 25) e (b) modelo de argumentação que contém os argumentos para o redesenho do processo (Figura 26).

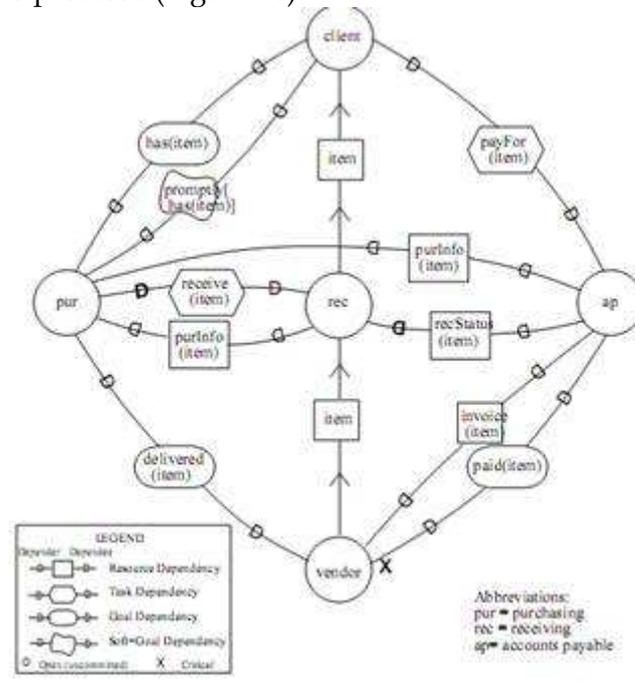


Figura 25 – Modelo de dependência entre atores em um processo de aquisição de mercadorias

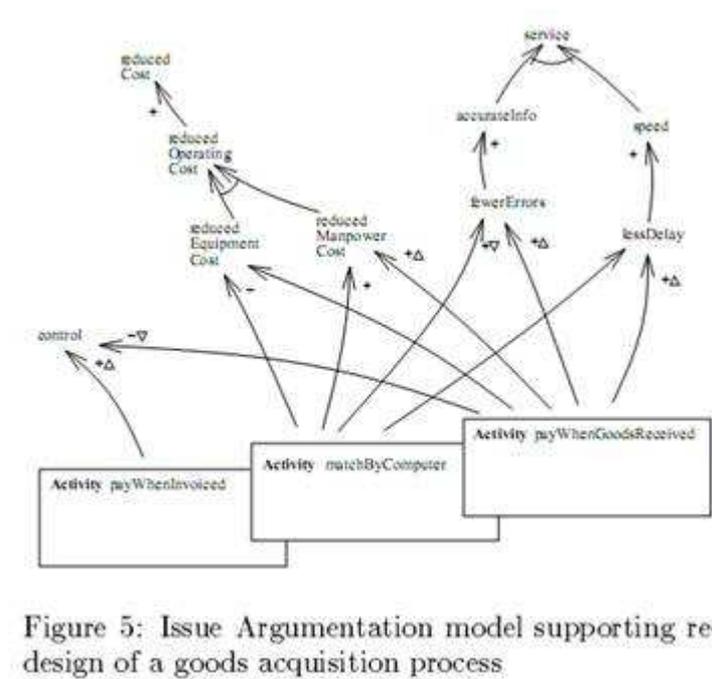


Figure 5: Issue Argumentation model supporting re-design of a goods acquisition process

Figura 26 – Modelo de argumentação baseado em questões apoiando o redesenho de um processo de aquisição de mercadorias

2.35.2 Pontos positivos e pontos negativos

Pontos positivos

- Utilização de objetivos e regras no suporte ao projeto de organizações e requisitos associados aos sistemas de informação

Pontos negativos

- Necessidade de desenvolvimento de algoritmos para utilização conjunta com o *framework*

2.35.3 Contribuições para o projeto

A abordagem proposta auxilia na reengenharia de processos de negócio com base nos objetivos e regras existentes na organização.

3 Conclusões

Este estudo inicial fez um levantamento de diversos trabalhos que buscam definir uma metodologia, uma linguagem ou um framework para realizar o levantamento e a modelagem de objetivos organizacionais. O número expressivo desses trabalhos e a falta de consenso entre eles demonstram, de uma maneira geral, a dificuldade de realizar o levantamento de objetivos de uma organização e associá-lo à construção e execução dos processos de trabalho. Existe ainda uma crescente necessidade de investigar formas de identificar as intenções, estratégias e objetivos da organização e de seus membros como um todo, objetivos esses que se encontram tácitos, mantidos internamente por membros organizacionais, ambiente de trabalho e sistemas utilizados.

Levantar os objetivos que correspondem à estratégia de negócio de uma organização é uma tarefa complexa e, desta forma, como visto nas publicações analisadas, diversos modelos, métodos e *frameworks* tem sido desenvolvidos para realizar este apoio, focando em diversas visões. Algumas propostas focam em uma visão mais organizacional e estratégica (Exemplos em Koliadis et al [2006], Koubarakis e Plexousakis [1999], Vasconcelos et al [2001], Halleux et al [2008]), outros em uma visão mais direcionada a arquitetura e desenvolvimento de sistemas (Exemplos em Castro et al [2001], Yu et al [2001]), porém após análise inicial percebe-se ainda a falta de *guidelines* metodológicos no sentido de aplicar uma solução apropriada dentro do domínio de gestão de processos de negócio (BPM = *Business Process Management*).

Em uma organização cuja gestão se baseia na análise e melhoria de processos, desenvolver metodologias para realizar o alinhamento entre os objetivos estratégicos da organização e os processos que ela executa, torna-se extremamente importante, como forma de promover o entendimento, alinhamento e melhoria do trabalho, atendendo as expectativas internas e externas da organização.

4 Requisitos para a proposta de Modelagem de Objetivos

Conforme demonstrado na conclusão do relatório e nas análises das publicações da revisão bibliográfica, os seguintes requisitos podem ser apontados como obrigatórios para uma proposta de modelagem de objetivos:

- A) Melhorar a qualidade da fase de levantamento de objetivos prevista na meto-

dologia de modelagem de processos de modo a ampliar a expressividade da linguagem visual e textual utilizada atualmente para modelar objetivos;

- B) Definir técnicas que auxiliem o analista no levantamento e na modelagem de objetivos, assim como associação destes com os modelos de processo.
- C) Garantir que as pessoas envolvidas no processo a ser levantado consigam identificar os objetivos deste processo.
- D) Minimizar a intervenção do analista na definição dos objetivos.
- E) Garantir que a técnica de modelagem de objetivos permita verificar se os processos mapeados estão alinhados aos objetivos da organização.
- F) Identificar ferramentas que permitam o uso da metodologia e das técnicas definidas

De forma a atender o descrito acima, a proposta deste trabalho reside na construção de uma metodologia para modelagem de objetivos e seu suporte por ferramental adequado. Para a construção da metodologia, a intenção inicial é comparar os modelos das metodologias analisadas nas publicações para entender quais são os conceitos que para a metodologia atual de modelagem de processos seriam úteis. Para o suporte de ferramentas, a intenção inicial é identificar as potencialidades da própria ferramenta ARIS e/ou identificar ferramentas existentes que possuam algum nível de acoplamento com a mesma.

Pretende-se com o uso de uma metodologia adequada para levantamento e modelagem de objetivos:

- A) Melhorar a compreensão da situação atual (elicitação e negociação de objetivos) dos processos de negócio.
- B) Aumentar o poder de análise do alinhamento entre objetivos e processos organizacionais (AS-IS) (especificação e validação de objetivos atuais).
- C) Compreender a necessidade de mudança (revisão de objetivos atuais, especificação de novos objetivos)
- D) Servir como um motor rumo ao desenvolvimento de processos e sistemas que se alinhem melhor aos objetivos pretendidos (TO-BE)

Usos complementares (talvez para projetos futuros): verificar manutenção de objetivo ao longo do tempo, verificação formal da coerência entre objetivos (inclusive interdivisões e com a cadeia mais alta de objetivos estratégicos da Petrobras).

5 Glossário

Termo	Descrição
<i>Quantitative Goal</i> (objetivo quantitativo)	Destina-se a descrever objetivos que são facilmente mensuráveis por algum valor que necessita ser alcançado. Normalmente este tipo de objetivo possui uma descrição, um valor a ser obtido, um valor atual e uma unidade de medida.

Termo	Descrição
<i>Qualitative goal</i> (objetivo qualitativo)	Necessita de julgamento humano para verificar se foi alcançado o objetivo. Este tipo de objetivo esta associado com uma descrição.
<i>Business goal ontology</i> (BGO)	Ontologia de objetivos de negócio desenvolvida no artigo.
<i>Softgoal interdependency graphs</i> (SIG) (grafos de interdependências de <i>softgoals</i>)	Compreende uma estrutura de grafos para refinar, priorizar e decompor <i>softgoals</i> .
<i>Non-functional requirements</i> (NFR)	Requisitos não funcionais.
<i>GoalBPM</i>	Metodologia desenvolvida pelos autores do artigo para unir modelos de objetivos em KAOS a modelos de processos em BPMN.
BPMN (<i>business process modeling notation</i>)	Notação para modelagem de processos de negócio.
<i>Value focused thinking</i> (VFT)	<i>Framework</i> originado nas ciências de decisão para modelagem de objetivos.
<i>Extended event-driven process chains</i> (e-EPCs) – cadeias estendidas de processos orientada a eventos	Tipo de diagrama usado para modelagem de processos.
<i>Goal-based Elicitation Method</i> (método de elicitação orientado a objetivos)	Método para elicitação de objetivos.
<i>Goal refinement tree</i> (GRT) (árvore de refinamento de objetivos)	Corresponde a uma hierarquia utilizada para organizar objetivos (árvore de refinamento de objetivos).
GORE (<i>goal-oriented requirements engineering</i>)	Engenharia de requisitos orientada a objetivos.
Constelações	Conjunto de organizações que conjuntamente satisfazem uma necessidade do consumidor através da utilização de sistemas de informação.
KAOS (<i>Knowledge Acquisition in automated Specification of software systems</i>):	Metodologia para modelagem de objetivos de sistemas.
<i>Strategic dependency model</i> (SD model)	Modelo de dependências estratégicas.
<i>Strategic rationale model</i> (SR model)	Modelo de razões estratégicas.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, J.P.A., GUIZZARDI, G. **A Semantic Foundation for Role-Related Concepts in Enterprise Modelling**, In: 12th IEEE International EDOC Conference (EDOC 2008) - The Enterprise Computing Conference, IEEE Computer Society Press, Munchen, Germany, 2008.

ANDERSSON, B., BERGHOLTZ, M., EDIRISURIYA, A., ILAYPERUMA, T., JAYAWEEERA, P., JOHANNESON, P., ZDRAVKOVIC, J. **Enterprise Sustainability**

through the Alignment of Goal Models and Business Models, Technical Report, Proc. 3rd Intl. Workshop on Business/IT-Alignment and Interoperability, 2008

ANDERSSON, B., BERGHOLTZ, M., EDIRISURIYA, A., ILAYPERUMA, T., JOHANNESSEN, P., ZDRAVKOVIC, J. **Using Strategic Goal Analysis for Enhancing Value-based Business Models**, In: Second International Workshop on Business/IT Alignment and Interoperability (BUSITAL'07), 2007.

ANDERSSON, B., BIDER, I., JOHANNESSEN, P., PERJONS, E. **Towards a Formal Definition of Goal-Oriented Business Process Patterns**, In: Business Process Management Journal, pp 650 - 662, 2005.

BAINA, S., ANSIAS, P., PETIT, M., CASTIAUX, A. **Strategic Business/IT Alignment using Goal Models**, In: 3rd International Workshop on Business/ IT Alignment and Interoperability, 2008.

BASIL, V., CALDIERA, G., ROMBACH, H. **The Goal Question Metric Approach**, In: Encyclopedia of Software Engineering, 1994.

BIOLCHINI, J.; MIAN, P. G.; NATALI, A. C. C. **Systematic Review in Software Engineering**, Relatório Técnico ES-679, PESC-UFRJ, 2005.

BLEISTEIN, S., COX, K. **Integrating Jackson Problem Diagrams with Goal Modeling and Business Process Modeling in e-Business Systems Requirements Analysis**, In: Proceedings of the 5th International Workshop on Conceptual Modeling Approaches for e-Business (eCOMO 2004), 2004.

BMM. **Business Motivation Model**, Disponível em: <http://www.omg.org/spec/BMM/1.0/PDF>, Acesso em: 06/05/2009.

BPMN. **Business Process Modeling Notation**, Disponível em: <http://www.bpmn.org/>. Acesso em: 06/05/2009.

BRESCIANI, P., GIORGINI, P., GIUNCHIGLIA, F., MYLOPOULOS, J., PERINI, A. **Tropos: An Agent-Oriented Software Development Methodology**, In: Kluwer Academic Publishers, Vol. 8, pp. 203 – 236. 2004.

CASTRO, J., KOLP, M., MYLOPOULOS, J. **A requirements-driven development methodology**, In: Proc. of the 13th Int. Conf. On Advanced Information Systems Engineering (CAiSE'01), pp 108-123. 2001.

CHUNG, L, NIXON, B., YU, E and MYLOPOULOS, J. **Non-Functional Requirements in Software Engineering**, Massachusetts, USA: Kluwer Academic Publishers, 476p. 2000.

CYSNEIROS FILHO, G., ZISMAN, A. SPANOUDAKIS, G. **Traceability Approach for I* and UML Models**, In: Proceedings of 2nd International Workshop on Software Engineering for Large-Scale Multi-Agent Systems (SELMAS'03), Portland, May, 2003.

DARDENNE, A., LAMSWEERDE, A., FICKAS, S. **Goal-directed requirements acquisition**, In: Science of Computer Programming, pp 3-50. 1993

DAVENPORT, T.H. **Process Innovation**, Harvard Business School Press, Boston, MA, 1993

ESTRADA, H., CASTRO, J.F.B., OSCAR, P. MARTÍNEZ, A. **Goal-based organizational modeling oriented towards late requirements generation using the Tropos Framework**, In: 22nd International Conference on Conceptual Modeling (ER 2003). Springer-Verlag, 2003

- GHEZZY, C., JAZAYERI, M., MANDRIOLI, D. **Fundamentals of Software Engineering**, Prentice Hall, ISBN0-13-820432-2, 1991.
- GIORGINI, P., MYLOPOULOS, J., NICCHIARELLI, E., SEBASTIANI, R. **Formal Reasoning Techniques for Goal Models**, In: Journal of Data Semantics, Vol. 1, pp 1-20. 2004.
- GORDIJN, J., MICHAEL, P., WIERINGA, R. **Understanding Business Strategies of Networked Value Constellations Using Goal- and Value Modeling**, In: 14th IEEE International Conference on Requirements Engineering, pp 129-138. 2006.
- GUIZZARDI, R.S.S, PERINI, A., DIGNUM, V. **Using Intentional Analysis to Model Knowledge Management Requirements in Communities of Practice**, Ctit Report, 2003
- HALLEUX, P., MATHIEU, L., ANDERSSON, B. **A Method to Support the Alignment of Business Models and Goal Models**. In: Proceedings of 3rd International Workshop on Business/IT-Alignment and Interoperability (BUSITAL'08), CEUR Workshop Proceeding, 2008
- HURSCH, W., LOPES, C. **Separation of Concerns**, Technical Report NU CCS -95-03, Northeastern University, 1995.
- JACOBSON, I., BOOCH, G., RUMBAUGH, J. **The Unified Software Development Process**, Addison-Wesley, ISBN 0-201-57169-2, 1999.
- KAPLAN, R. S., NORTON, D. P. **A Estratégia em Ação: Balanced Scorecard**, Rio de Janeiro: Campus, 1997.
- KAVAKLI, E. **Modeling organizational goals: Analysis of current methods**, In: Proceedings of the 2004 ACM symposium on Applied computing, pp 1339-1343. 2004.
- KAVAKLI, E. **Goal-Driven RE: Modeling and Guidance**, PhD Thesis, University of Manchester, Institute of Science and Technology, 1999.
- KAVAKLI, E., LOUCOPOULOS, P. **Experiences with Goal-Oriented Modelling of Organisational Change**, IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics - Part C, 36:2, pages 221-235. 2006.
- KITCHENHAM, B., **Procedures for Performing Systematic Reviews**, Technical Report, TR/SE-0401, Keele University. Disponível em: http://www.idi.ntnu.no/emner/empse/papers/kitchenham_2004.pdf, Acesso em: 06/05/2009, 2004.
- KOLIADIS, G. GHOSE, A. **Relating business process models to goal-oriented requirements models in KAOS**. In: Proceeding of Advances in Knowledge Acquisition and Management (pp 25-39), Pacific Rim Knowledge Acquisition Workshop (PKAW), 2006.
- KOLIADIS, G., VRANESEVIC, A., BHUIYAN, M., KRISHNA, A., GHOSE, A. **A Combined Approach for Supporting the Business Process Model Lifecycle**. Proceedings of the Asia-Pacific Conference on Information System, 2006.
- KOUBARAKIS, M., PLEXOUSAKIS, D. **A Formal Model for Business Process Modeling and Design**. In BT Technology Journal, Vol. 14, Num. 4, pp 23-25. 1999.
- KUENG, P., KAWALEK, P. **Goal-based business process models**. In Business Process Management Journal, Vol. 3, pp 17-38. 1997.

- LAMSWEERDE, A. **Goal-Oriented Requirements Engineering: a Guided Tour**. In 5th International Symposium on Requirements Engineering. IEEE Computer Society Press, pp 249-261. 2001.
- LAPOUCHNIAN, A. **Goal-oriented Requirements Engineering**. Depth Report, University of Toronto, 2005.
- LAPOUCHNIAN, A., YU, Y., MYLOPOULOS, J. **Requirements-Driven Design and Configuration**. In: Proc. 5th International Conference on Business Process Management (BPM 2007), pp 246-261. 2007.
- LIU, L., YU, E. **Intentional Modeling to Support Identity Management**, In: 23rd Int. Conference on Conceptual Modeling (ER 2004). Shanghai, China, LNCS 3288 Springer. pp. 555-566, Novembro. 2004.
- MALAN, R. BREDEMEYER, D. **Defining Non-Functional Requirements**, 2001. Disponível em: <http://www.bredemeyer.com/papers.htm>. Acesso em: Outubro, 2009.
- MARKOVIC, I., KOWALKIEWICK, M. **Linking Business Goals to Process Models in Semantic Business Process Modeling**. In: Proceedings of the 12th IEEE International EDOC Conference, Munich, Alemanha, 2008.
- MENDES, R., VASCONCELOS, A., CAETANO, A., NEVES, J., SINOGAS, P., TRIBOLET, J. **Understanding Strategy: a Goal Modeling Methodology**. Presented at Seventh International Conference on Object Oriented Information Systems (OOIS), 2001
- NEIGER, D., CHURILOV, L. **Goal-Oriented Business Process Modeling with EPCs and Value-Focused Thinking**. In: Business Process Management, LNCS 3080, (pp. 98 - 115), Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2004
- NILSSON, A., MOLLIS, C., NULLBORN, C., **Perspectives on Business Modeling**, Springer-Verlag, 1999.
- NONAKA, I. TAKEUCHI, H. **Criação de conhecimento na empresa: como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação**, Rio de Janeiro: Ed. Campus, 2007.
- NURCAN, S., ETIEN, A., KAABI, R., ZOUKAR, I., ROLLAND, C. **A strategy driven business process modelling approach**. In: Journal Business Process Management Journal. (Vol. 11, Num. 6, pp. 628-649. 2005
- OMG. **Business Motivation Model**. Disponível em: <http://www.omg.org/spec/BMM/1.0/PDF>, Acesso em: 06/05/2009.
- PAVLOVSKI, J. C. ZOU, J. **Non-Functional Requirements in Business Process Modeling**. In Proceedings of the fifth on Asia-Pacific conference on conceptual modeling (Vol. 79), Australia, 2008
- SCHEER, A.W. **ARIS -Business Process Frameworks**, 2 ed., Springer Verlag, Berlin, 1998
- SOFFER, P., WAND, Y. **Goal-driven Analysis of Process Model Validity**. Advanced Information Systems Engineering (CAiSE'04) (LNCS 3084), p. 521-535. 2004.
- SOUZA, G. M. C., CASTRO, J. B. **Towards a Goal-Oriented Requirements Methodology Based on the Separation of Concerns Principle**. In WER, Anais do WER03 - Workshop em Engenharia de Requisitos, pp. 223-239. 2003.
- TRAVASSOS, G., DOS SANTOS, P., NETO, P. **An Environment to Support Large Scale Experimentation in Software Engineering**. In: Proceedings of 13th IEEE

International Conference on the Engineering of Complex Computer Systems (ICECCS), pp. 193-202, Belfast, United Kingdom, 2008.

VASCONCELOS, A., CAETANO, A., NEVES, J., SINOGAS, P., MENDES, R., TRIBOLLET, J. **A Framework for Modeling Strategy**, Business Process and Information System. In: Presented at Fifth International Enterprise Distributed Object Computing (EDOC), pp. 69-81. 2001.

YU, E., GROSS, D. **Evolving System Architecture to Meet Changing Business Goals: an Agent and Goal-Oriented Approach**. In: Proceedings of fifth IEEE International Symposium on Requirements Engineering, 2001.

YU, E., MYLOPOULOS, J. **Using Goals, Rules and Methods to Support Reasoning in Business Process Reengineering**. In: Business Process Reengineering, International Journal of Intelligent Systems in Accounting, Finance and Management, pp 1-13. 1996.

YU, E. **Modelling strategic relationships for process reengineering**, 181 f. Ph.D. dissertation, University of Toronto, Toronto, Ont., Canada, 1996

YU, E., STROHMAIER, M., DENG., X. **Exploring Intentional Modeling and Analysis for Enterprise Architecture**. In: Proceedings of the Workshop on Trends in Enterprise Architecture Research (TEAR), at the Enterprise Computing conference (EDOC), 2006.