

E-SPL – Uma Abordagem para a Fase de Requisitos na Engenharia de Domínio e na Engenharia de Aplicação com Modelos de Objetivos

Por:

Carlos Diego Quirino Lima

Orientação: Prof.º Dr. Jaelson Castro

Co-orientação: Prof.ª Dr. Carla Silva

Agenda

- Considerações Iniciais
- Problema
- Objetivos
- Metodologia
- Comparativo das abordagens GORE-SPL, a linguagem i^* -Ortogonal e a abordagem E-SPL
- Conclusões e Trabalhos Futuros

Considerações Iniciais

- Identificar **necessidades** dos *stakeholders*.
- Capturar **variabilidade**.
- Realizar uma **especificação** inicial de requisitos.



Considerações Iniciais



- Linha de Produto de Software (SPL)
 - *Software Product Line*
 - Processos de Engenharia de Domínio e de Aplicação

- Variabilidade e Modelo de Objetivos (GORE)
 - *Goal Oriented Requirements Engineering*
 - Linguagens/Modelos de Suporte

Como **capturar**, **organizar** e **utilizar**
construtores de variabilidade em
Modelos de Objetivos, a fim de realizar a
documentação e a **configuração** de um
produto (de requisitos) em abordagens

GORE-SPL?

Modelos Conhecidos

- Modelos **Tradicionais de Variabilidade** definem explicitamente:
 - Pontos de Variação e Variantes
 - Dependências de Variabilidade
 - Cardinalidades e Agrupamentos
 - Restrições de Variabilidade
- Modelo de **Contextos**:
 - **Seleção** de objetivos.
 - **Priorização** de variantes.

- *Geral:*

E-SPL (do inglês, *Early Software Product Line* – Linha de Produto de Software Inicial)

- *Específicos:*
 - Uma **linguagem de variabilidade** baseada em modelo de objetivos: **i*-Ortogonal**.
 - Um **processo de SPL** com Engenharia de **Domínio** e de **Aplicação** (incorpore modelo de contexto).

Metodologia

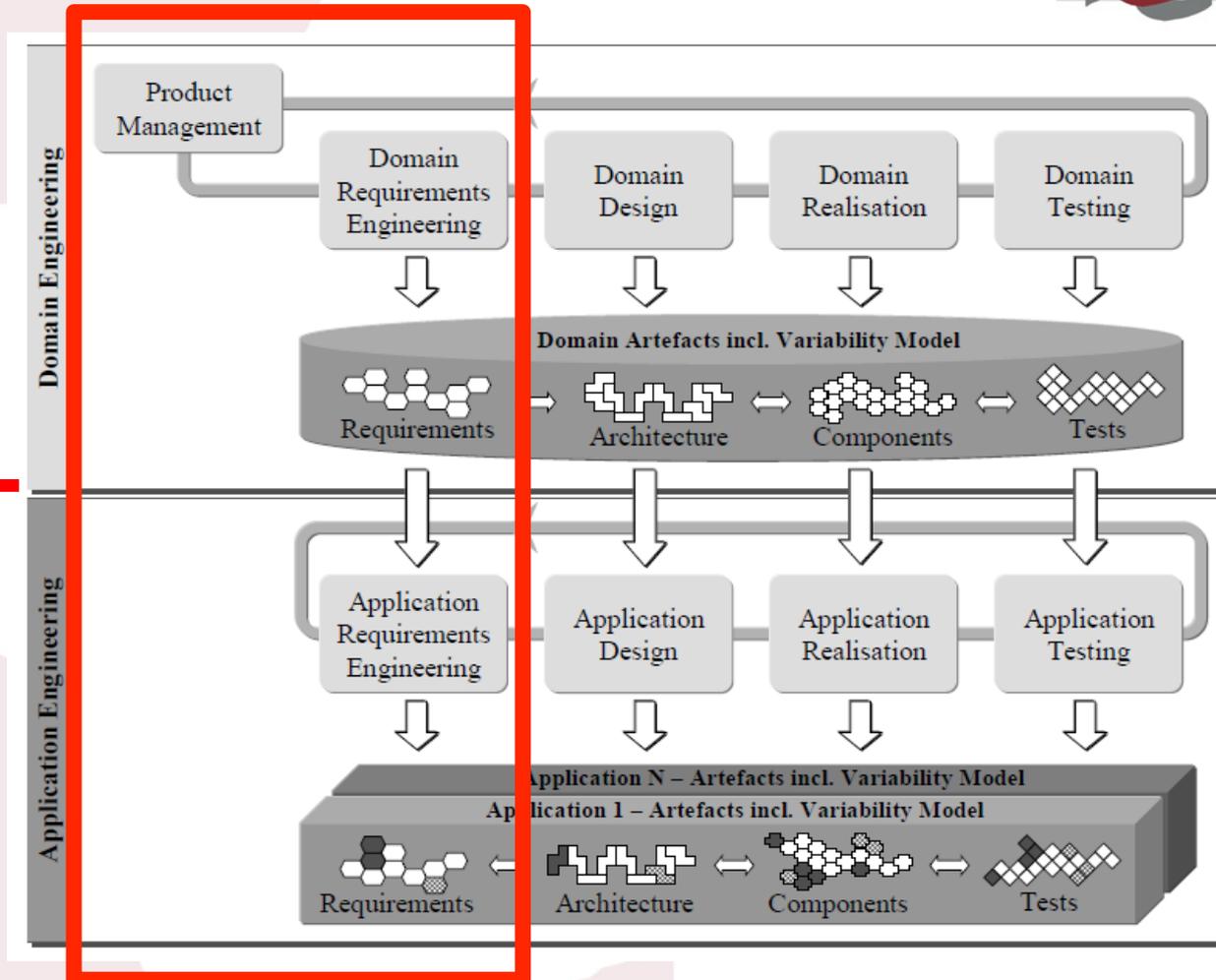
Comparação
entre as
Abordagens
GORE-SPL

Criação da
Linguagem i^* -
Ortogonal

Definição da
Abordagem
E-SPL

Escopo

E-SPL



Referência: Framework de Engenharia de Linha de Produto de Software (POHL, BÖCKLE e VAN DER LINDEN, 2005)

Comparativo

Comparação
entre as
Abordagens
GORE-SPL

Criação da
Linguagem i^* -
Ortogonal

Definição da
Abordagem
E-SPL

- **Variabilidade em Modelos de Objetivos por Yijun Yu et al.** (YU, LAPOUCHNIAN, et al., 2008)
- **iStarSPL** (ANTÓNIO, ARAÚJO e SILVA, 2009)
- **G2SPL** (SILVA, BORBA e CASTRO, 2010)
- **PL-AOVGraph** (SANTOS, SILVA e BATISTA, 2011)
- **O Mapeamento goal-feature por Asadi et al.**
(ASADI, BAGHERI, et al., 2011)

Definindo Critérios



- Formas de comparar como abordagens representam variabilidade em SPL:
 - **Quanto às características gerais das linguagens**
(DJEKBI e SALINESI, 2006); (POHL, BÖCKLE e VAN DER LINDEN, 2005).
 - **Quanto à realização dos processos de Engenharia de Domínio e de Aplicação para SPL** (SEI, 2010); (POHL, BÖCKLE e VAN DER LINDEN, 2005); (BACHMANN e BASS, 2001).

- **Modelos Ortogonais de Variabilidade (OVM)** possibilitam :
 - Evolução independente entre a **variabilidade da SPL** dos **artefatos** de desenvolvimento.
 - Distinção entre a variabilidade **interna** da variabilidade **externa** no âmbito da análise e documentação da SPL.

- A abordagem **iStar LPS** melhor se saiu no comparativo quanto à cobertura dos critérios. A abordagem **G2SPL - i*-c** (com cardinalidade) obteve o segundo lugar.
- Limitações gerais:
 - Linguagem: definição de **restrições e dependências de variabilidade**, distinção de **tipos** e **rastreamento**.
 - Processos: definição da **variação externa** e **contextual**.

i*-Ortogonal

Comparação
entre as
Abordagens
GORE-SPL

Criação da
Linguagem i*
Ortogonal

Definição da
Abordagem
E-SPL

- Neste trabalho, propomos a **extensão da linguagem i*-c** (BORBA, 2009).
- Motivações para o uso de **i*-c**:
 - Representa **construtores** de variabilidade **consoantes aos modelos de features** (CZARNECKI, HELSEN e EISENECKER, 2005).
 - Baseada em **i***: modelagem **organizacional**, variabilidade **externa**;

- **Metamodelo** da linguagem i^* -Ortogonal.
 - A partir da utilização do *core-metamodel* (metamodelo núcleo) para linguagens i^* definido em **AGILE** (*Automatic Generation of i^* Languages – Geração Automática de Linguagens i^**) (PAES, LIMA, *et al.*, 2011)
 - **Distinção de tipos e variabilidade externa** contemplados.
- **Restrições** da Linguagem i^* -Ortogonal.

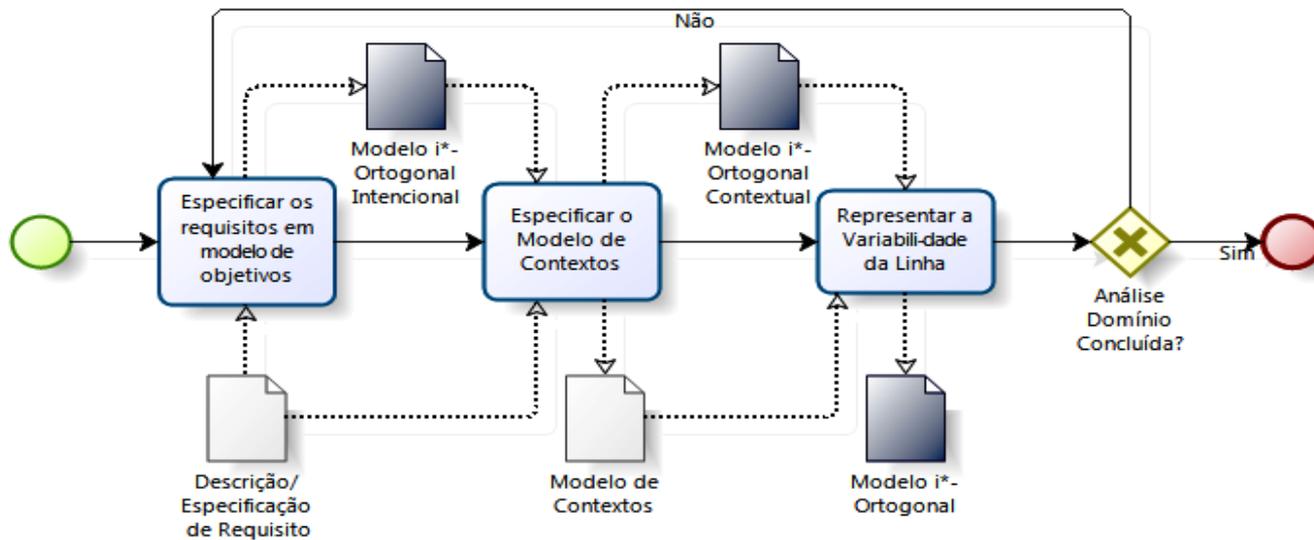
Comparação
entre as
Abordagens
GORE-SPL

Criação da
Linguagem i^* -
Ortogonal

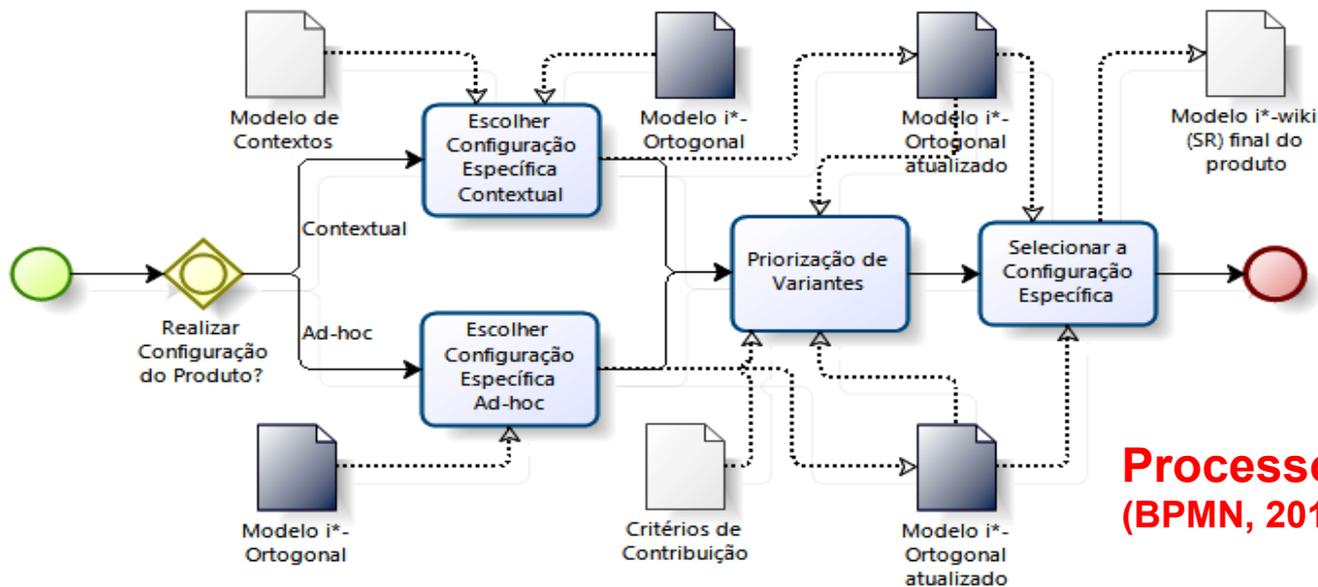
Definição da
Abordagem
E-SPL

- Neste trabalho, propomos a abordagem **E-SPL** (*Early Software Product Line* – Engenharia de Linha de Produto de Software Inicial), com:
 - Uso da linguagem ***i*-Ortogonal***;
 - Processos de **Engenharia de Domínio e Aplicação**;
 - Variabilidade documentada explicitamente em **modelos de objetivos**;
 - Configuração decorrente dos **contextos organizacionais**.

Engenharia de Domínio



Engenharia de Aplicação



**Processo E-SPL
(BPMN, 2011)**

Legenda:



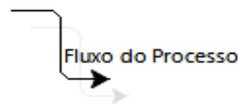
Início



Final



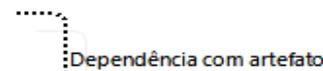
Tarefa



Fluxo do Processo



Artefato



Dependência com artefato

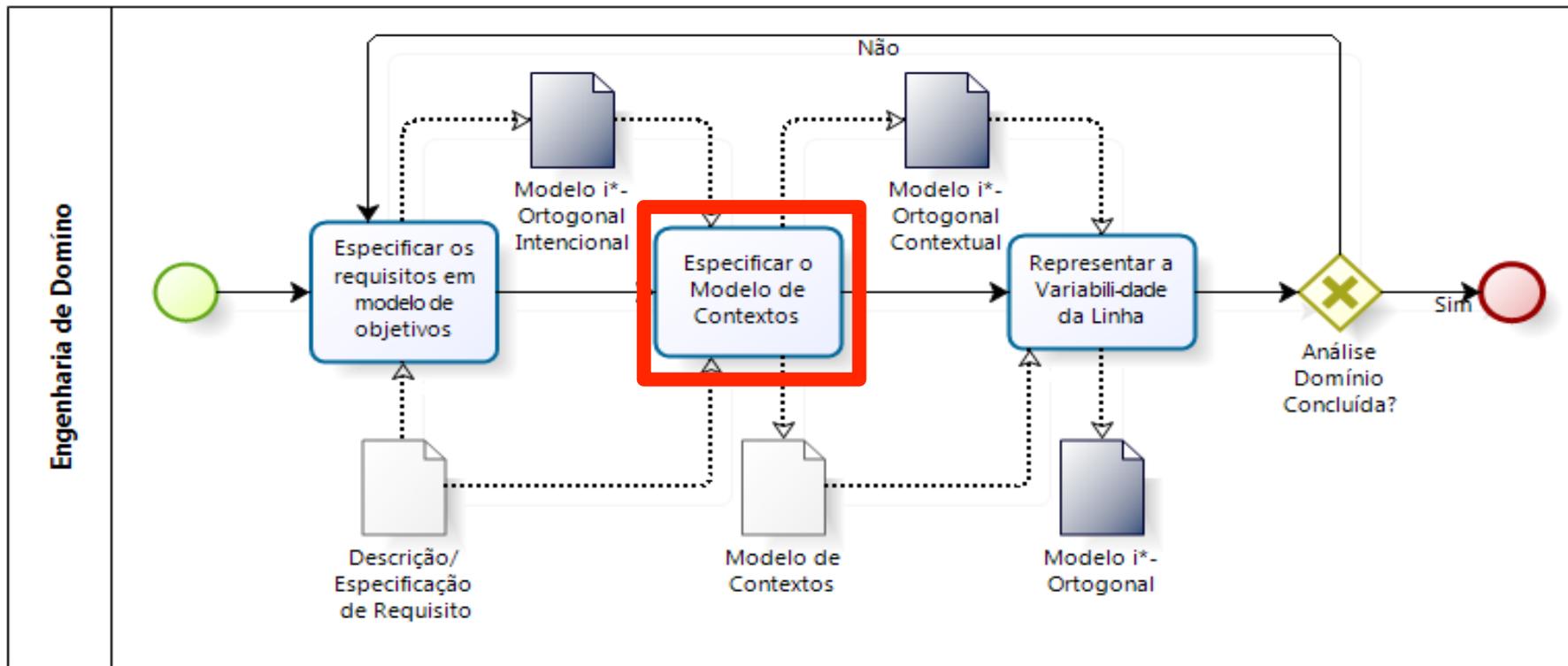


Decisão (ou-exclusivo)

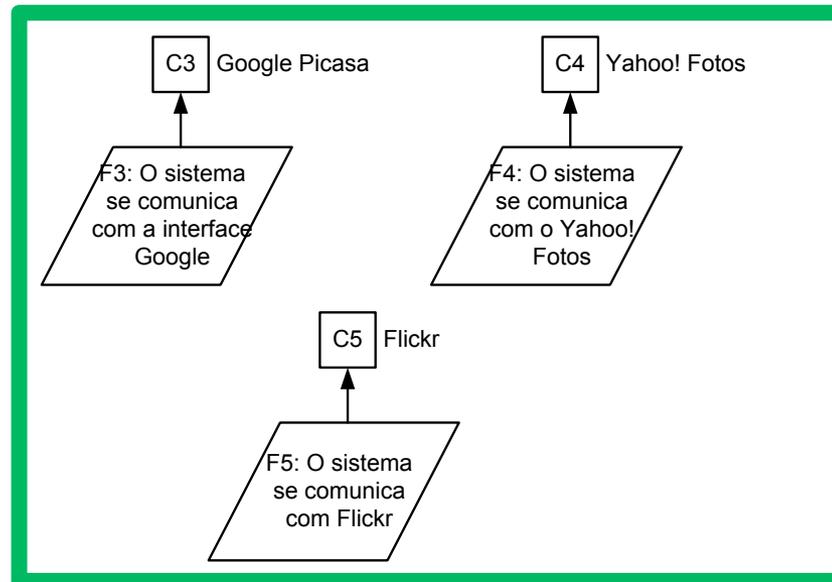
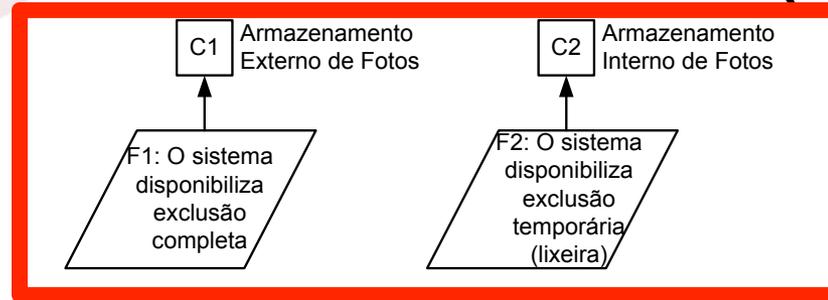


Decisão (ou-inclusivo)

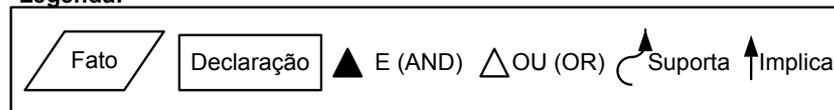
Engenharia de Domínio



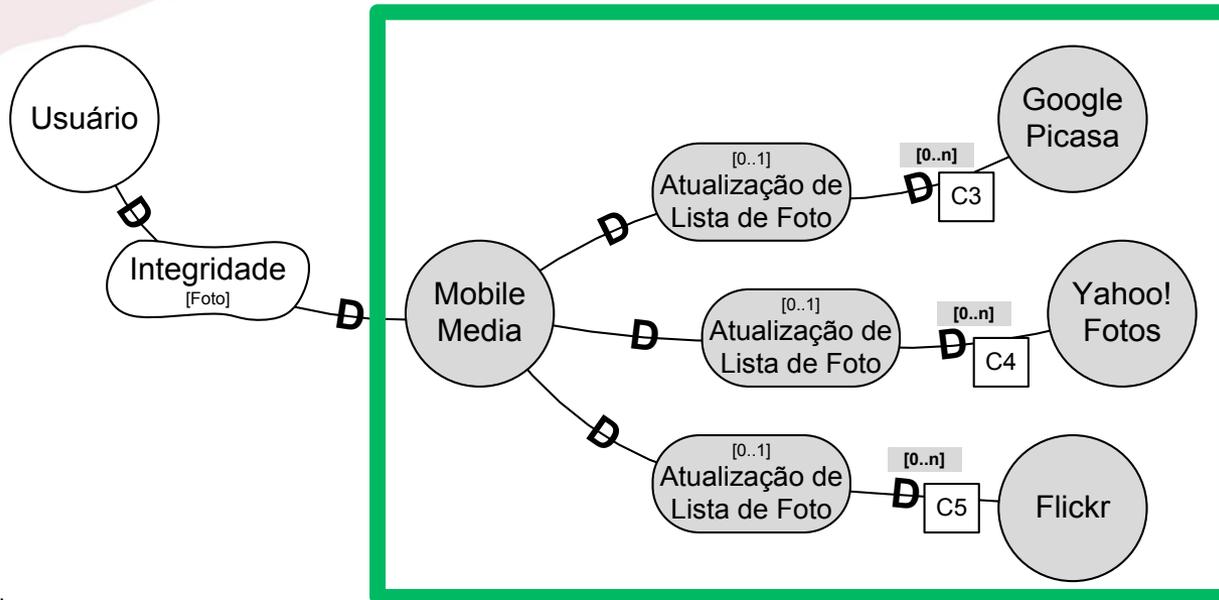
Especificar o **modelo de contextos** (1/2):



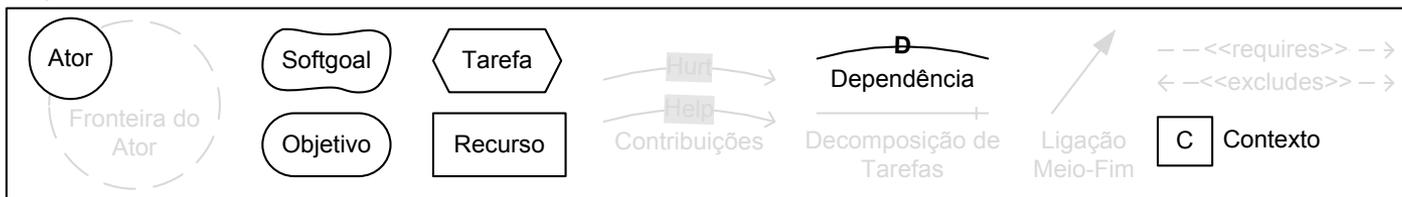
Legenda:



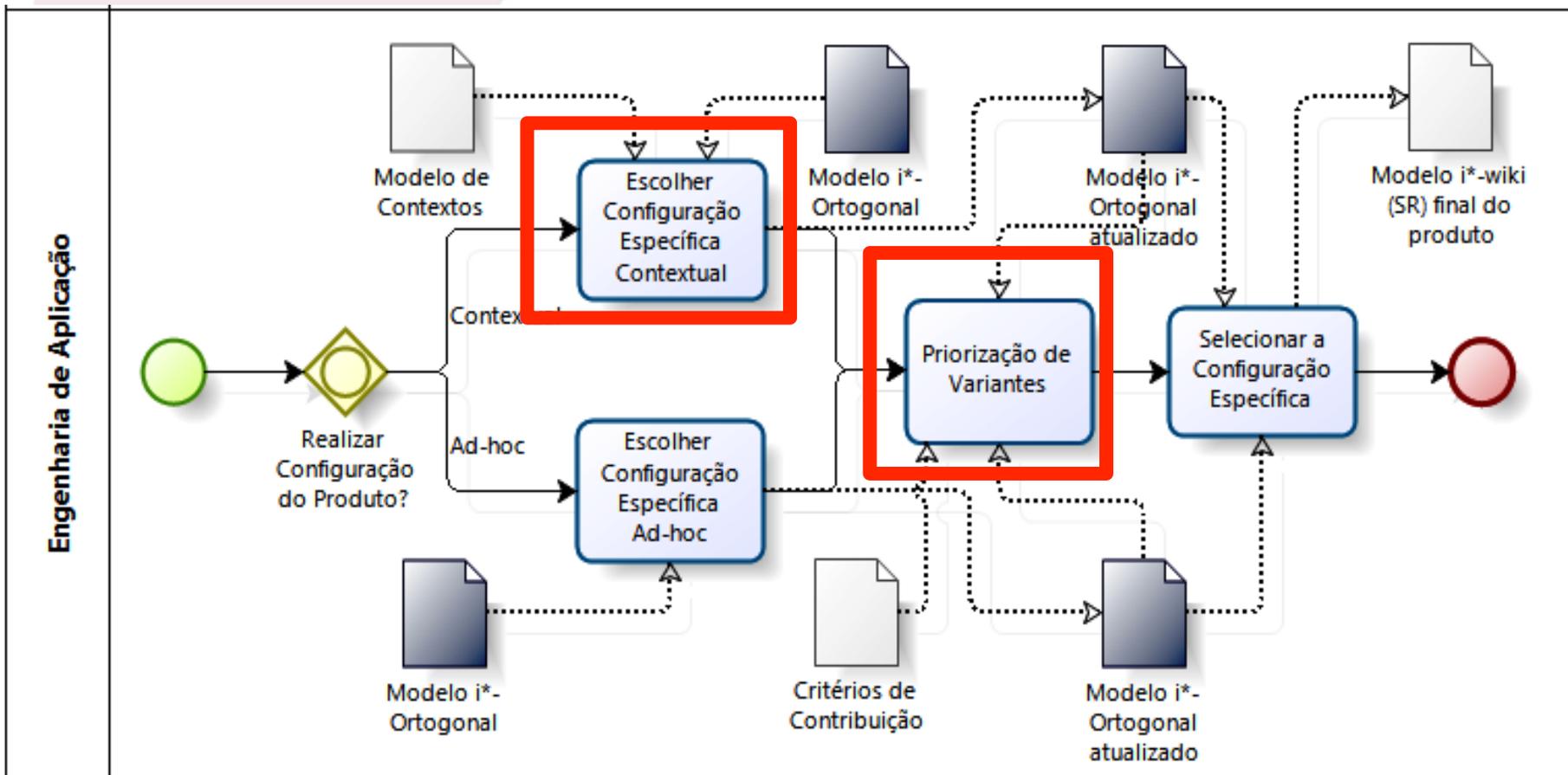
3. Representar a variabilidade da linha (2/2):



Legenda:



Engenharia de Aplicação



1. **Escolher** a configuração específica **contextual** (1/3):

- Sejam enunciados os seguintes predicados:

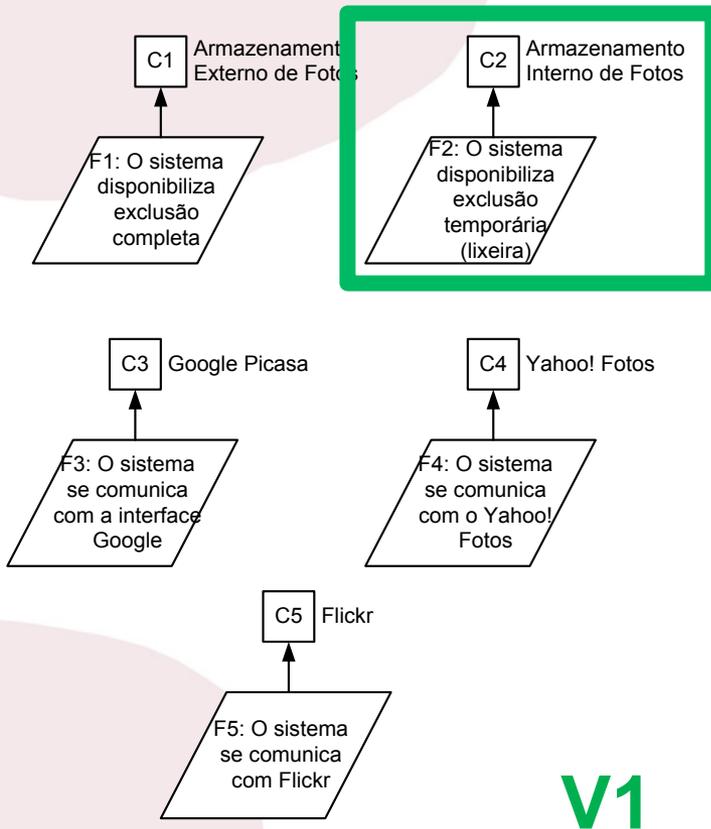
- **Armazenamento Interno:**

- $V1 = C2 \wedge (\neg C1) \Rightarrow$

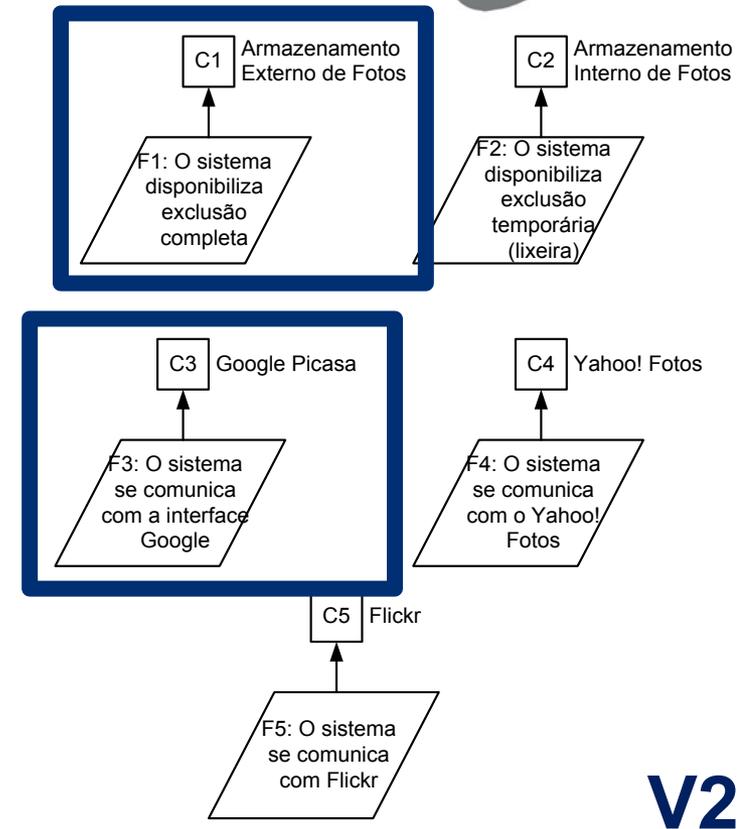
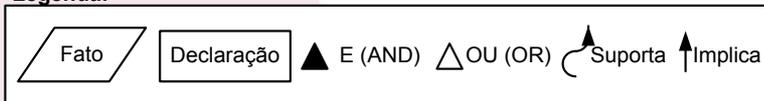
- **Armazenamento Externo no Google Picasa:**

- $V2 = C1 \wedge (\neg C2) \wedge (C3 \wedge \neg C4 \wedge \neg C5) \Rightarrow$

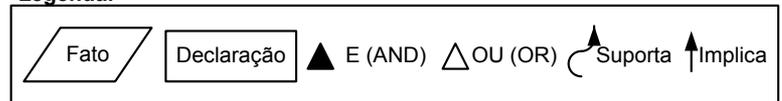
Modelo de Contextos



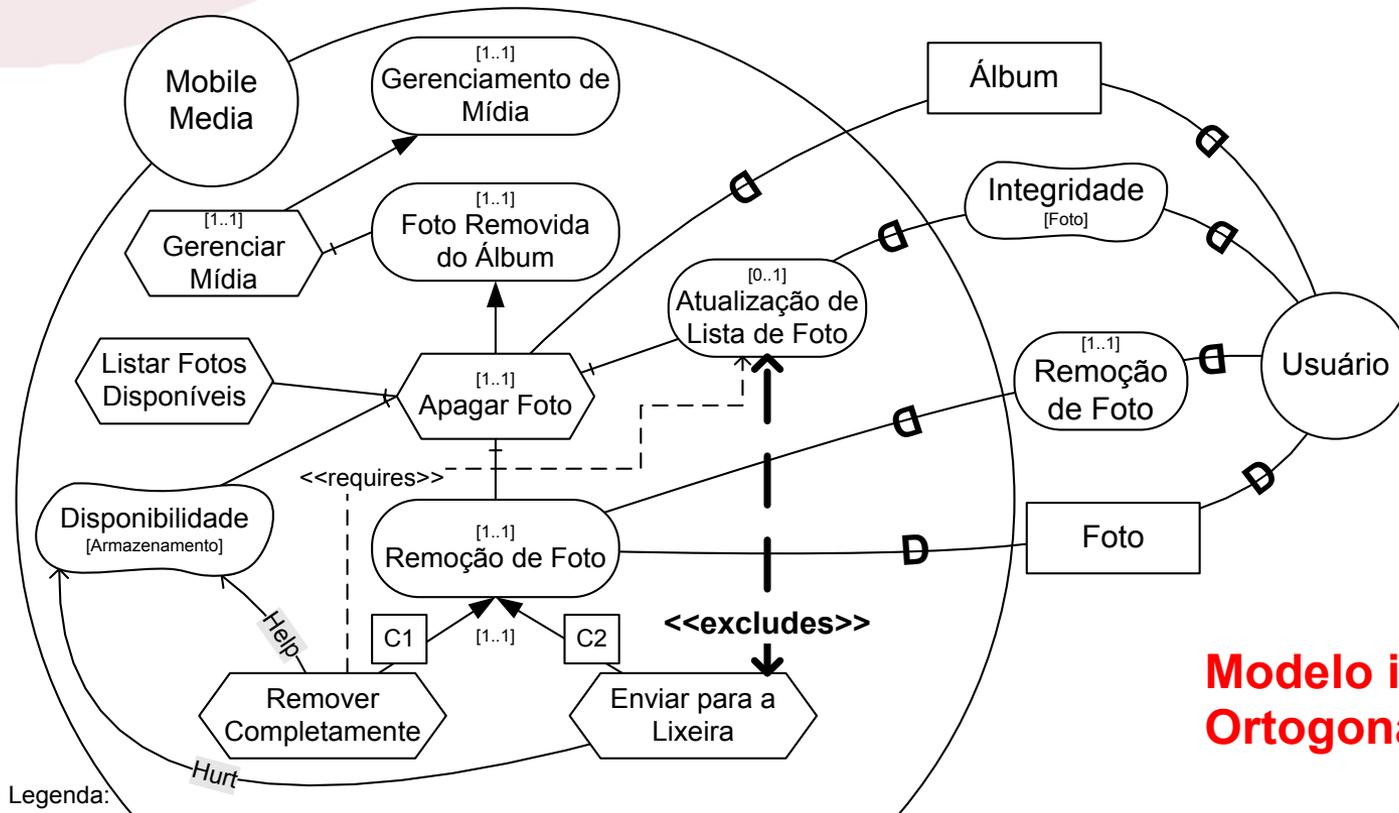
Legenda:



Legenda:

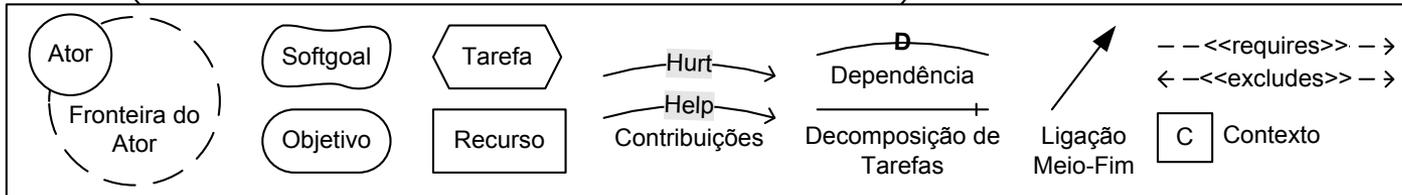


Modelo i*-Ortogonal



**Modelo i*-
Ortogonal**

Legenda:



2. **Priorização** de variantes:

- Critérios de Contribuição:

<i>Softgoal</i>	Prioridade [0..10]
Disponibilidade [Armazenamento] (DA)	10

- Calcular Prioridade de cada Variante, de acordo com os *softgoals* escolhidos:

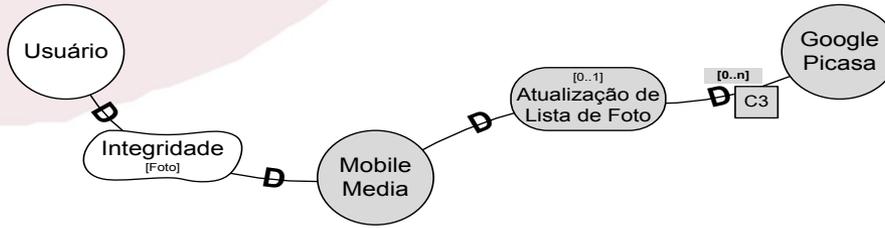
$$\begin{aligned} \text{priority}(V1) &= \text{percentPos}(V1, DA) \\ &\times \text{priority}(DA) - \text{percentNeg}(V1, DA) \\ &\times \text{priority}(DA) = -7,5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{priority}(V2) &= \text{percentPos}(V2, DA) \times \text{priority} \\ &(DA) - \text{percentNeg}(V2, DA) \times \text{priority}(DA) \\ &= 7,5 \end{aligned}$$

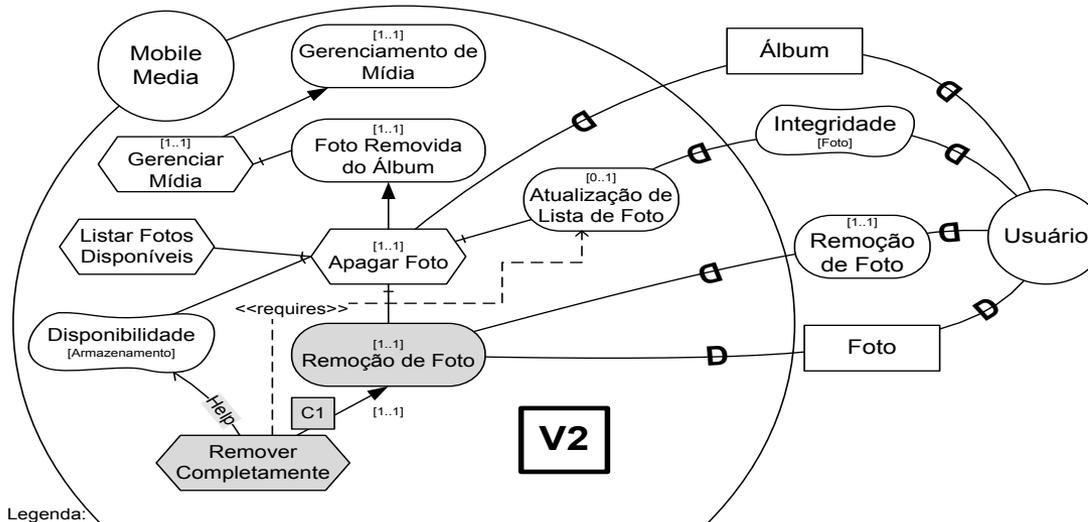
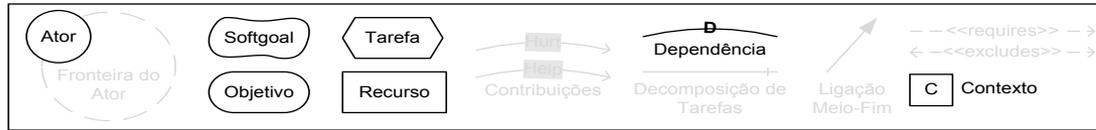
Priorização

- $\text{Priority}(V1) \rightarrow$ Prioridade
- $\text{percentPos}(V1, DA) \rightarrow$ Porcentagem total de contribuições positivas de DA em relação ao todo
- $\text{percentNeg}(V1, DA) \rightarrow$ Porcentagem total de contribuições negativas de DA em relação ao todo
- $\text{priority}(DA) \rightarrow$ Prioridade escolhida na tabela.

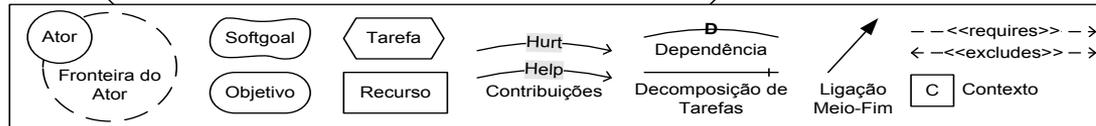
Variante V2



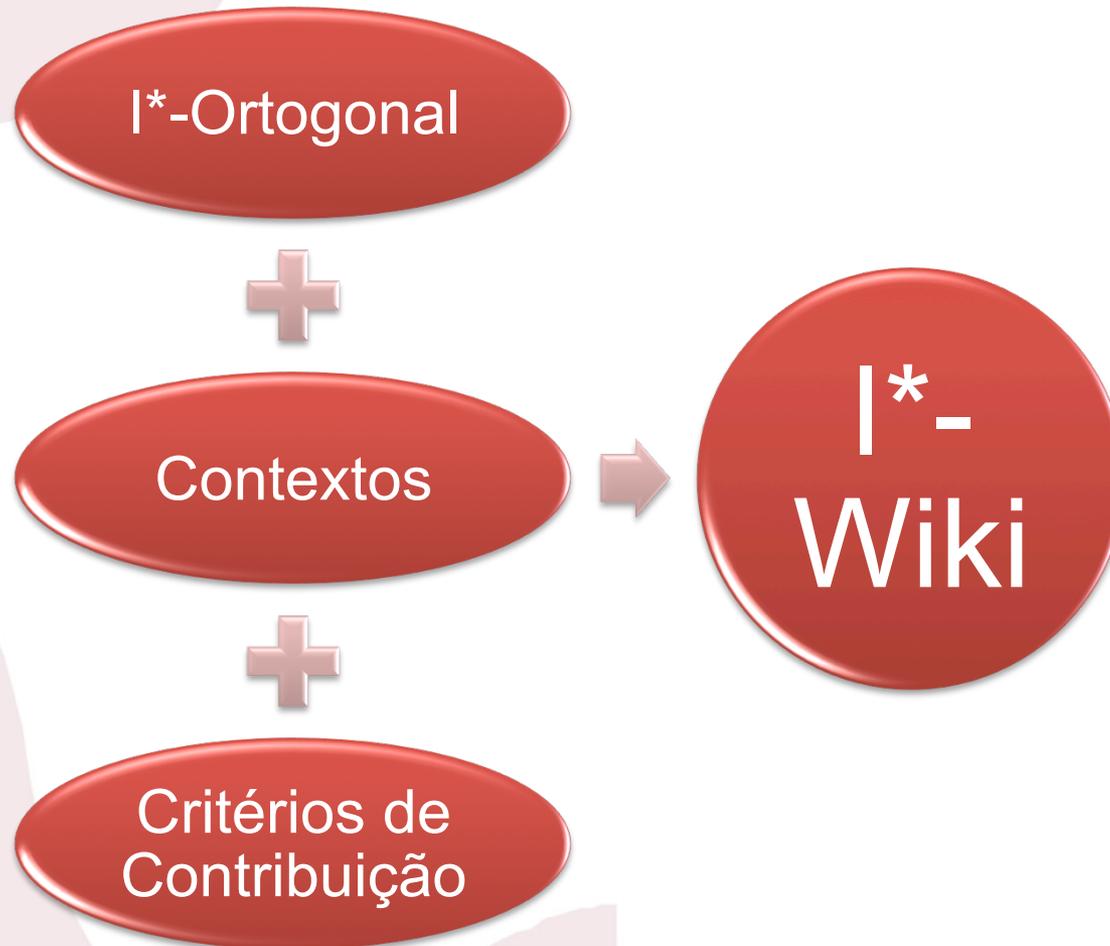
Legenda:



Legenda:



O VARIANTE V2 FOI ESCOLHIDO PELA MAIOR PONTUAÇÃO A PARTIR DO RESULTADO DA PRIORIZAÇÃO.



Conclusões e Trabalhos Futuros

Contribuições

- Linguagem:
 - Construtores de variabilidade em modelos de objetivos, destacando-se:
 - Novos **relacionamentos e restrições** em modelos de objetivos
 - **Distinção** de tipos.
 - Disponibilização de metaclasses para **rastreamento** com artefatos de domínio e **contextos**.

Contribuições



- Processo:
 - Definição da **análise de contexto** com GORE-SPL;
 - Definição da **priorização de variantes** através da análise de *softgoal* com GORE-SPL;
- Modelagem de 2 sistemas (WEB e Mobile)

Limitações

- Dependência com linguagem OCL para manter a distinção de tipos entre os elementos sintáticos de i^* -Ortogonal.
- Aumento da complexidade dos modelos anotados com informações adicionais de variabilidade e contextual.
- Processo Manual.

Trabalhos Futuros



- Aplicar a abordagem **E-SPL** em algum caso industrial (de maior complexidade).
- Possibilitar o rastreamento efetivo para outras fases do desenvolvimento (que não apenas requisitos).
- Gerar guias para auxiliar na definição de contextos e na de requisitos em modelos de objetivos
- Realizar FERRAMENTA de suporte para a linguagem de de modelagem e para suporte da abordagem.
- Necessidade de melhorar a avaliação de variantes o tratamento de conflitos NFR e/ou Restrições.



Dúvidas?