

# Adaptação Dinâmica de processos através de planejamento sensível a contexto

Vanessa Tavares Nunes

Orientadores:

Claudia Werner

Flavia Santoro



Laboratório de Engenharia de Software  
COPPE UFRJ

Equipe de Reutilização de Software

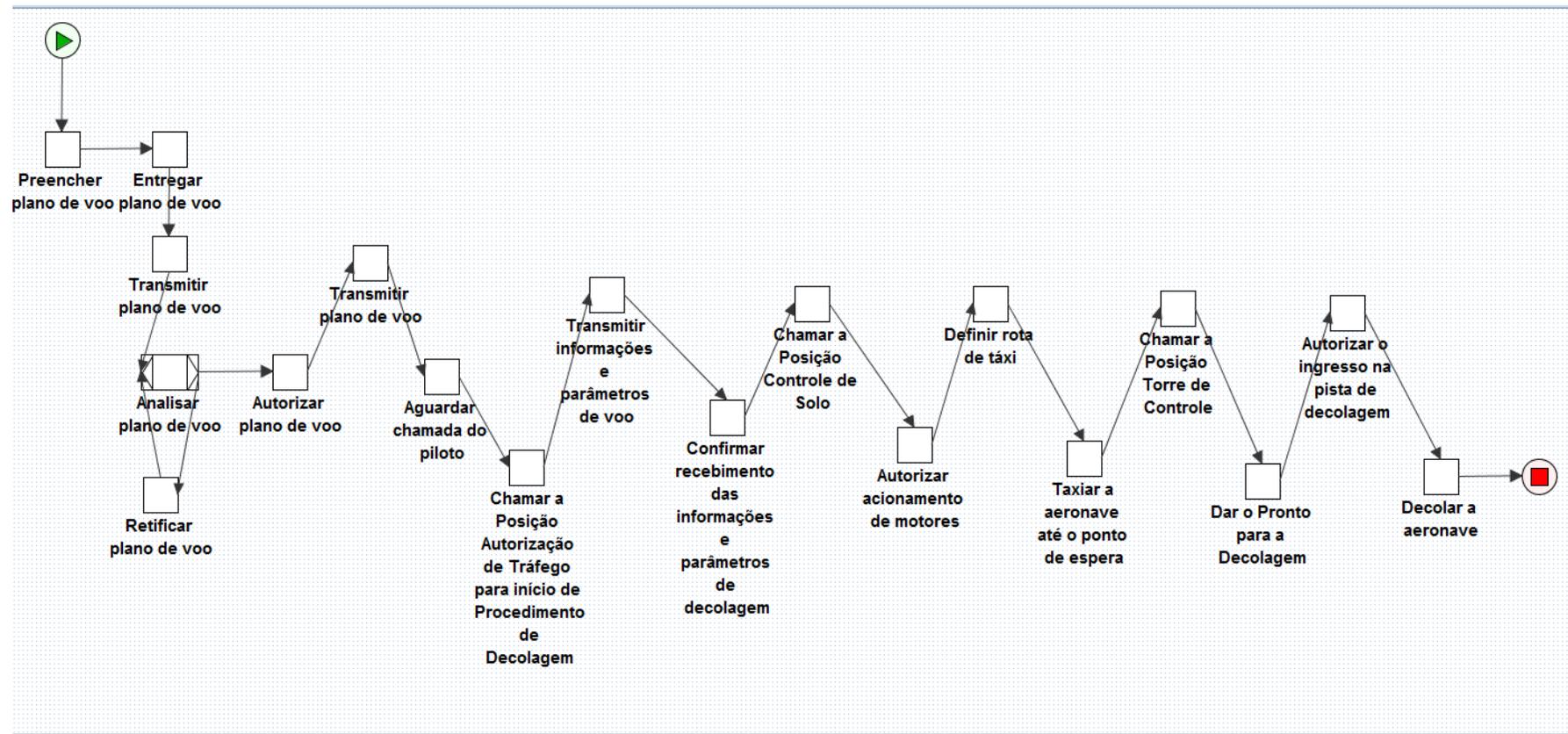


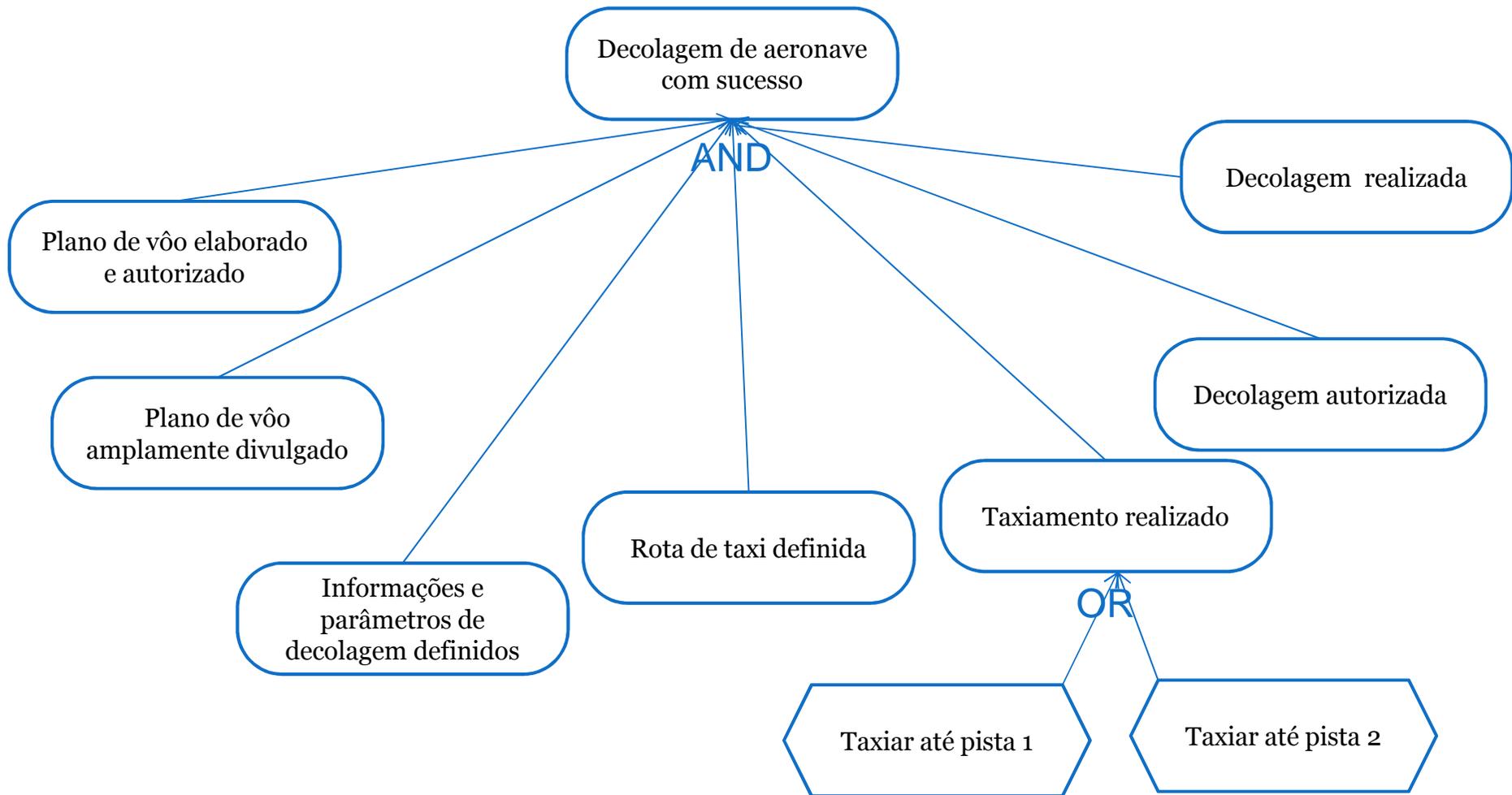
# Agenda

- Cenário
- Problema Geral e Objetivo
- Visão geral da solução
- Mediador
  - Planejamento orientado a contexto
  - Desenvolvimento
- Conclusão

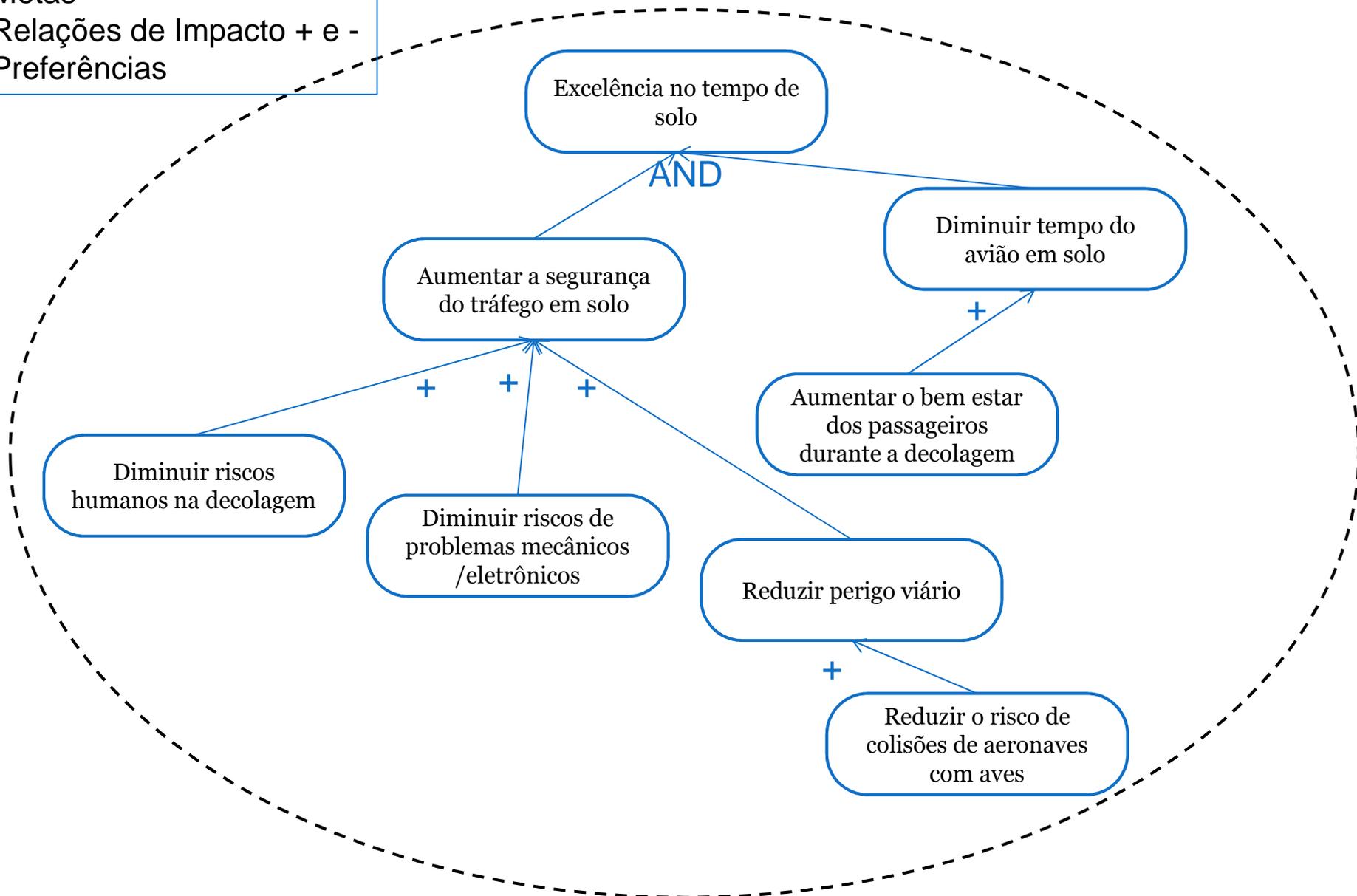
# Cenário

- Autorização para decolagem de aeronaves





Metas  
Relações de Impacto + e -  
Preferências



# Motivação

- PAIS's como YAWL já adotam estratégias para tratamento de adaptações esperadas.
- Porém quando se trata de processos bem formados e complexos (onde uma grande quantidade de ações e informações são manipuladas por diferentes pessoas e tecnologias):
  - O sequenciamento das atividades, manipulação de informações e documentos, sistemas e recursos, e ainda, a participação das pessoas:
    - São influenciados pelo contexto no qual as ações são realizadas.

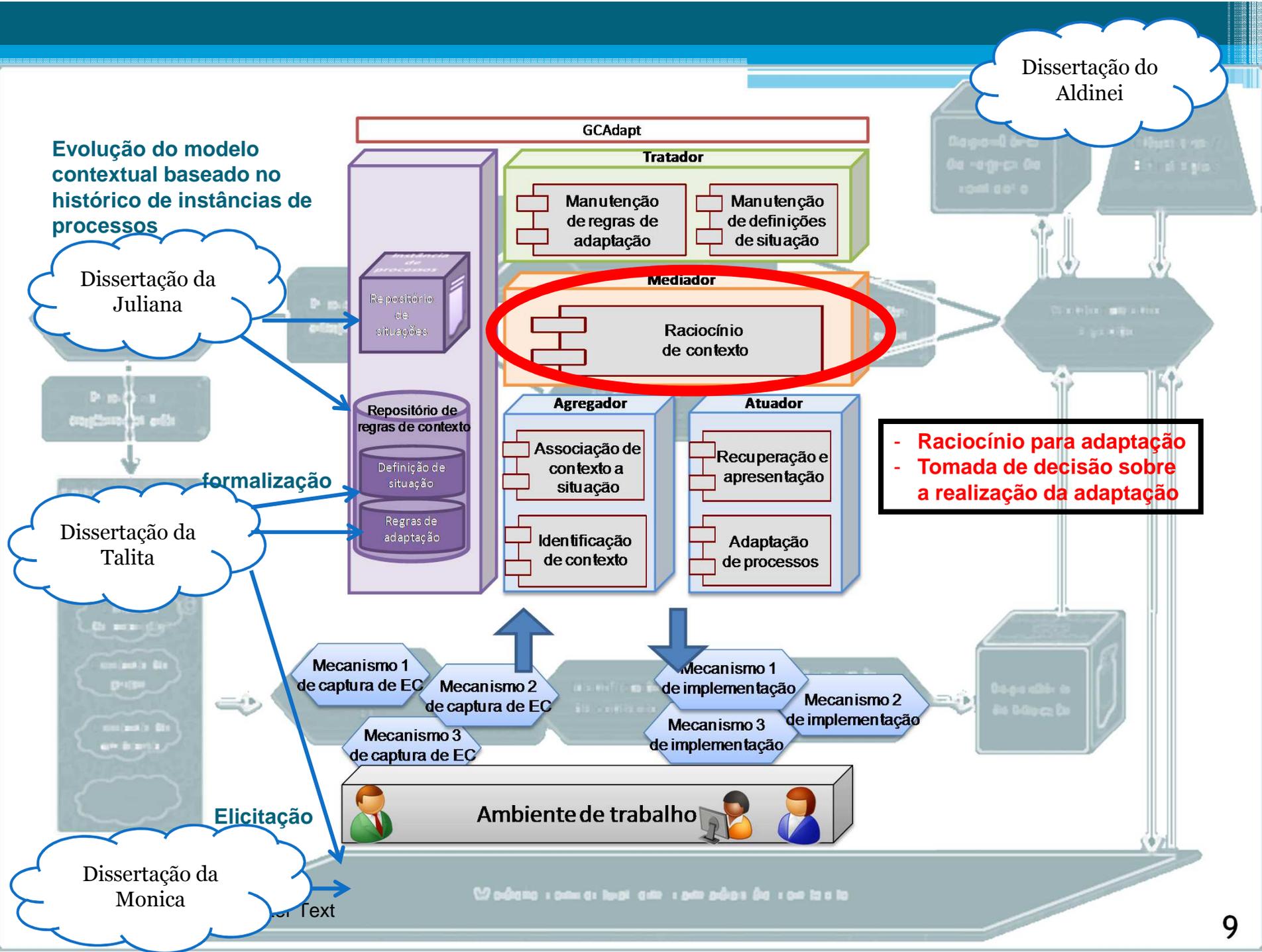
# Problema Geral

**Existem diversas situações que caracterizam a necessidade de adaptação da instância de um processo e cujo tratamento é limitado.**

# Objetivo

*Apoiar o gestor do processo automatizando o reconhecimento, o raciocínio e decisão de adaptação de uma instância de processo, considerando o contexto e os objetivos do processo e da organização.*

# Evolução do modelo contextual baseado no histórico de instâncias de processos



# Mediador

**Mediador:** raciocínio para tomada de decisão da adaptação dinâmica do processo

- Identifica a necessidade de adaptação da instância de um processo.
- O mediador analisa a instância do processo considerando a situação que está acontecendo e que pode levar o processo ao não atendimento dos objetivos definidos.
  - Mediador decide a necessidade de realizar uma adaptação no processo de forma a “mantê-lo no trilho”.

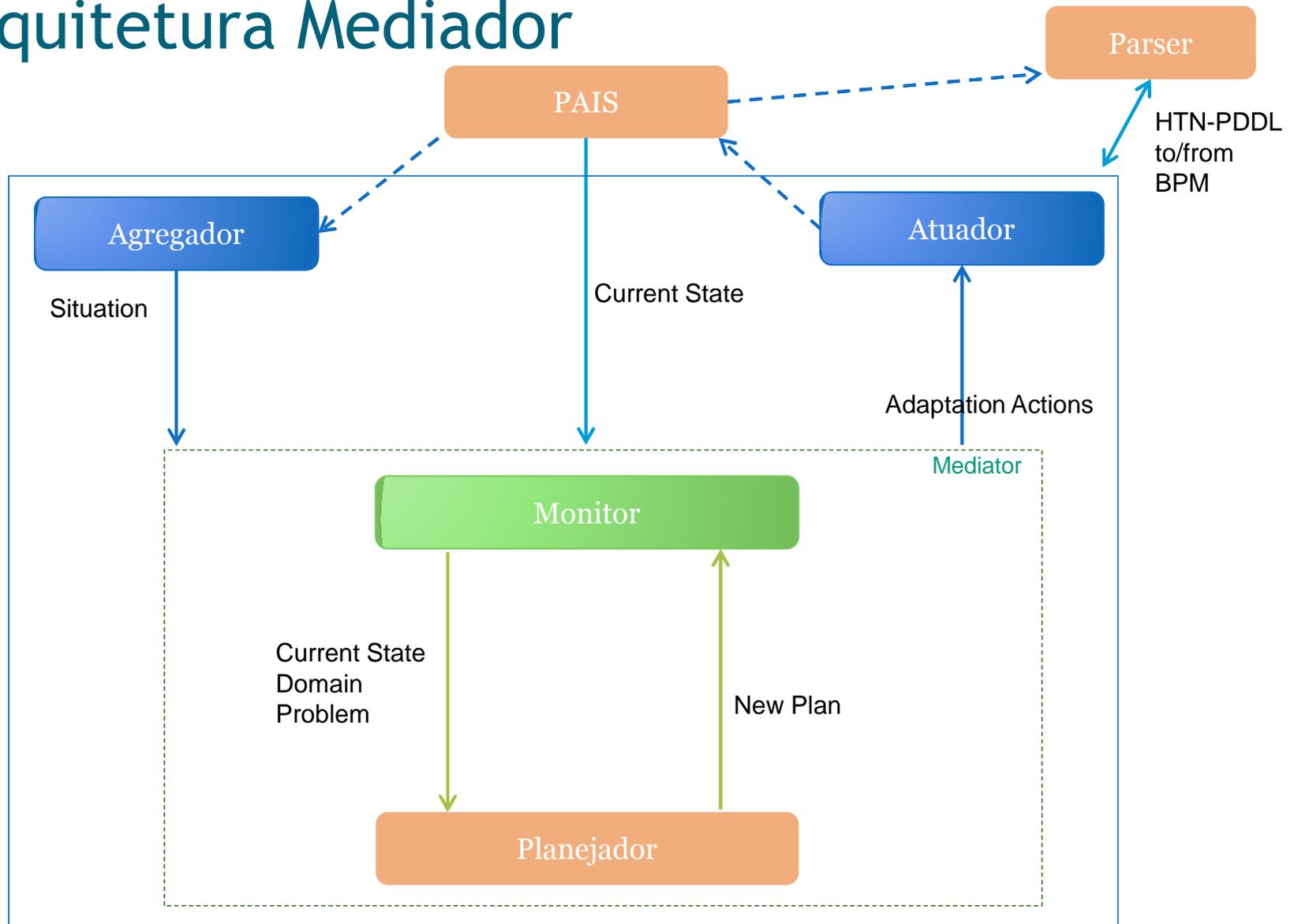
# Raciocínio

- Introdução de técnicas de planejamento automático
  - Orientadas a objetivos
  - São algoritmos de resolução de problemas que operam através da representação explícita de estados e ações.
    - Permite formular questões dentro de um domínio através do:
      - Estado inicial do mundo
      - Objetivo desejado
      - Conjunto de possíveis ações - que possuem parâmetros, pré-condições e efeitos
    - A linguagem padrão dos planejadores clássicos é PDDL – Planning Domain Definition Language

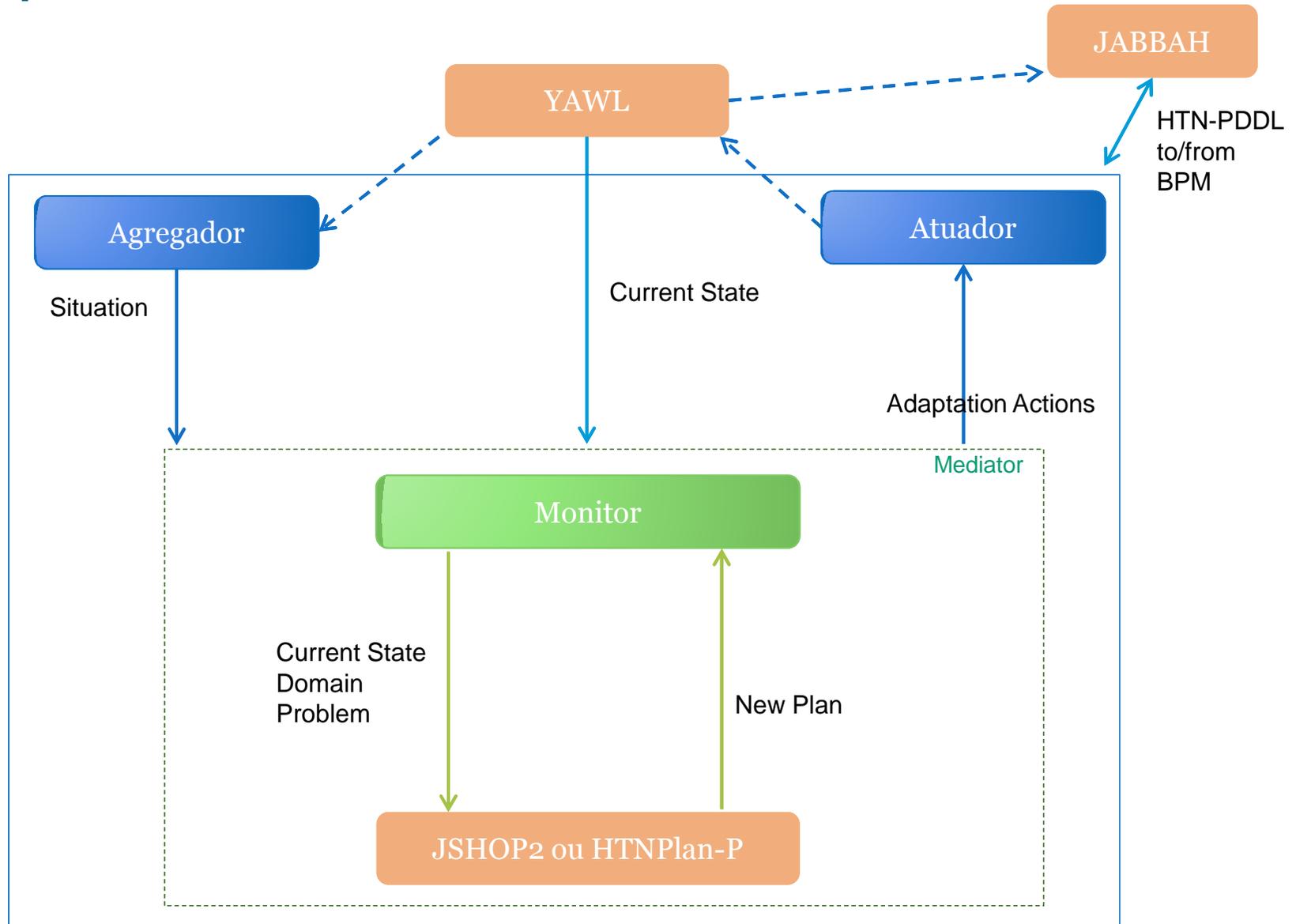


Adaptação dinâmica de processos: Uma abordagem orientada a contexto

# Arquitetura Mediador



# Arquitetura Mediador - Desenvolvimento

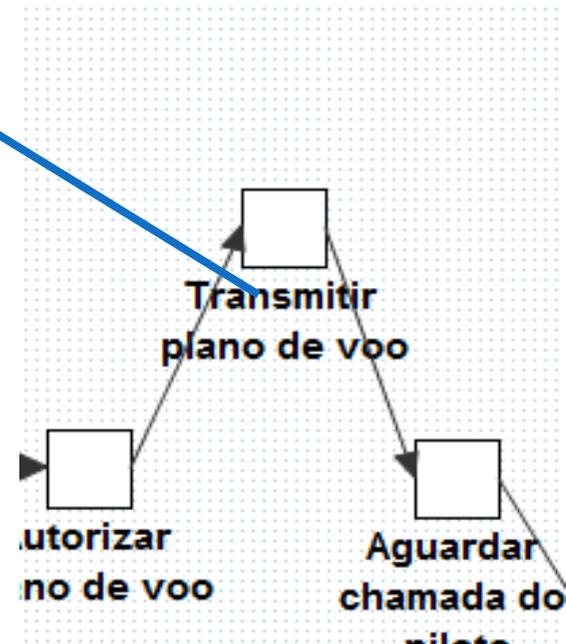


# Em tempo de desenho

1. O modelo base é criado (no YAWL)
2. Os componentes são criados
  1. YAWL – Chamados de Worklets
3. As situações e regras de adaptação são definidas:
  1. YAWL – Criação de um tipo específico de regra.
    1. Alteração de regras de precedência e restrição entre componentes.
    2. Alteração do modelo de objetivos, através da alteração de metas, relevâncias e impactos.
    3. Seleção de caminhos opcionais no modelo de objetivos e ações.
    4. Chamada de componentes para serem realizadas de forma independente ao processo.
    5. Cancelar a execução de uma atividade mantendo a instância em execução.
4. O modelo de objetivos é criado
5. O estado inicial do processo é estabelecido
6. O GCAdapt aciona o Parser que transforma processo, componentes, objetivos e estado atual em HTN-PDDL configurando o Domínio e o Problema.

# BPM → HTN-PDDL

```
(:durative-action TRANSMITIRPLANODEVOO
:parameters(?w - participant)
:meta (
(:tag prettyprint "START: ?start; | END: ?end; | DURATION:
?duration; | 'TransmitirPlanoDeVoo' ALLOCATED TO '?w' ")
(:tag short "ACTIVITY TransmitirPlanoDeVoo ")
(:tag resource "?w")
(:tag monitoring "manual")
(:tag UID "1")
(:tag Type "0")
(:tag OutlineLevel "1")
(:tag OutlineNumber "1")
(:tag WBS "1")
(:tag Summary "0")
)
:duration (= ?duration 2.0)
:condition(belongs_to_lane ?w VerifierAgency)
:effect (completed TransmitirPlanoDeVoo))
```



# Mediador - Em tempo de execução

- Toda vez que uma atividade  $t \in T$  for executada:
  - Suas pré-condições são avaliadas.
  - Sua pós-condições são avaliadas.
  - Situações podem ser identificadas durante a sua execução.
- No caso dos valores das pré (ou pós) condições serem diferentes dos atuais, o Monitor aciona o Planejador enviando todos os dados atuais da instância do processo, a pré (ou pós) condição encontrada.
- Caso uma situação seja acionada (independente do estado atual do processo), regras de adaptação podem ser ativadas. O Monitor pode também alterar o domínio e/ou o problema em função disso, e enviar ao Planejador.
  - Alterar o domínio ou o problema significa, por exemplo, alterar as propriedades de um ação, objetivos e sua propriedades, preferência por determinadas ações em relação a outras, etc.
  - YAWL - Neste momento a instância do processo é suspensa.

# Mediador - Em tempo de execução

- Regra que será definida no YAWL para toda atividade.

```
<condition>
```

```
  If (precondition failed OR postcondition failed OR Situation(Si) activated)
```

```
</condition>
```

```
<conclusion>
```

```
  <action> suspend </action>
```

```
  <target> case </target>
```

```
  <action> compensate </action>
```

```
  <target> Monitor </target>
```

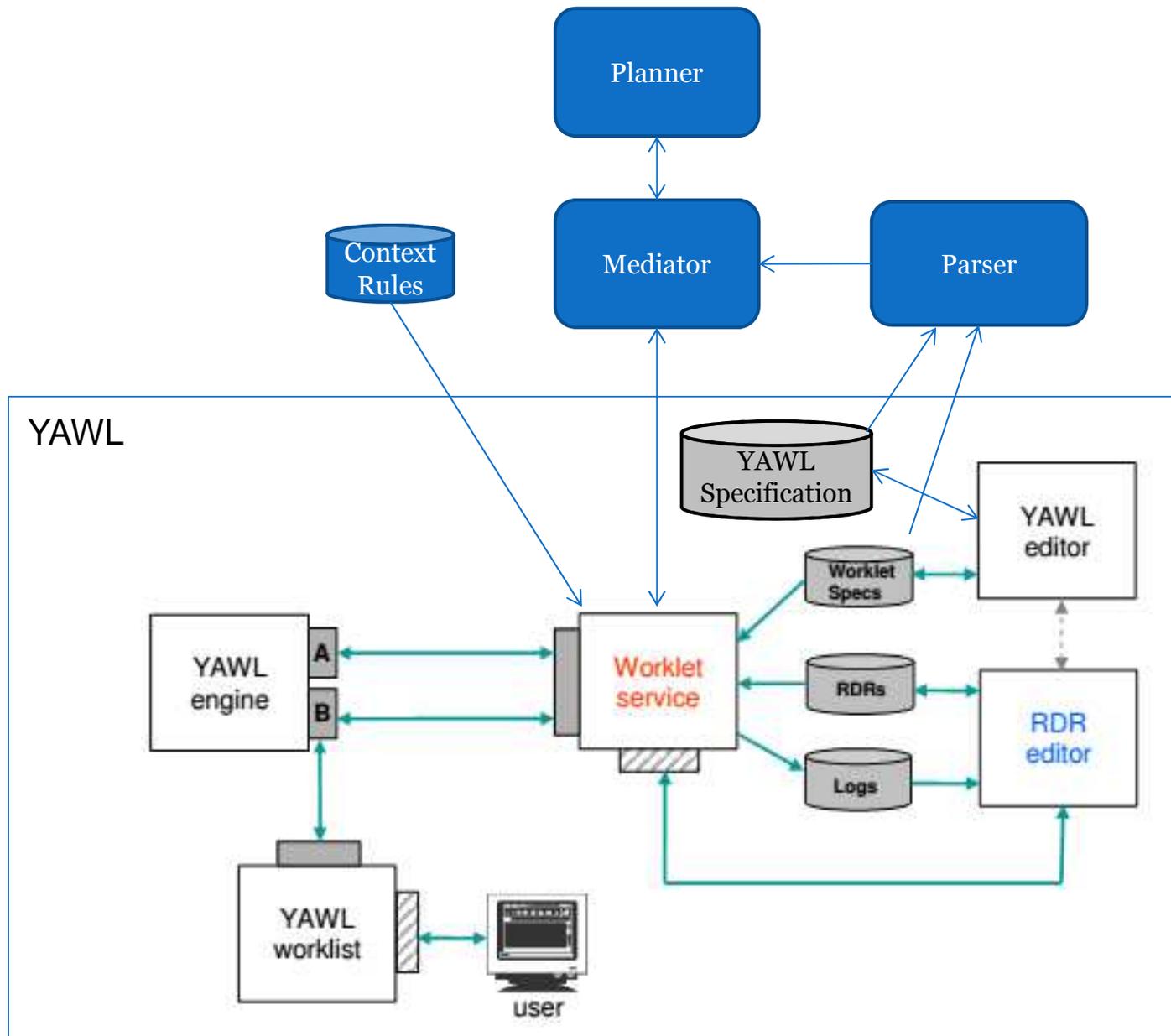
```
  <action> continue </action>
```

```
  <action> case </action>
```

```
</conclusion>
```

# Mediador - Em tempo de execução

- O planejador raciocina em relação ao domínio e problemas recebidos.
  - O planejador resolve o problema encontrando a sequência de ações que movem o estado do sistema atual para o objetivo estabelecido da melhor forma.
- O Planejador envia o novo plano para o Monitor que compara o plano atual com o novo plano para estabelecer as alterações que serão realizadas.
  - O Monitor converte o plano em sequência de ações no YAWL (com o apoio do Parser) transformando as ações em especificações executáveis.
  - No caso do YAWL, em worklets que serão acionados.
- O monitor define as alterações necessárias e quando devem ser realizadas e encaminha para os Atuadores.
  - No YAWL, o “Exception service” vai funcionar com um atuador e habilitar a execução dos worklets selecionados como se tivesse sido selecionado manualmente.



Adaptação dinâmica de processos: Uma abordagem orientada a contexto

# Contribuições

- Foco não somente no fluxo do processo, mas também em outros elementos do negócio como objetivos, regras de negócio, papéis, artefatos, sistemas e recursos.
- Suporte à tomada de decisão através de raciocínio automatizado.
  - Operacionalizar uma abordagem orientada a predição e identificação de tendências.
  - Implementar uma abordagem orientada a objetivos, considerando a aderência dos processos às reais necessidades de uma organização.
- Flexibilidade na adaptação em tempo de mudança de uma única instância do processo.
  - Porém cujo domínio pode refletir o mundo externo.

## Em andamento / Próximos passos

- Estabelecimento da forma de uso da linguagem PDDL
- Estudo das ferramentas de planejamento
  - JSHOP2
  - HTNPlan-P
- Estudo da ferramenta JABBAH
  
- Estabelecimento de um exemplo baseado no estudo de caso do processo de autorização para decolagem de vôos.

# Adaptação Dinâmica de processos através de planejamento sensível a contexto

Vanessa Tavares Nunes

Orientadores:

Claudia Werner

Flavia Santoro



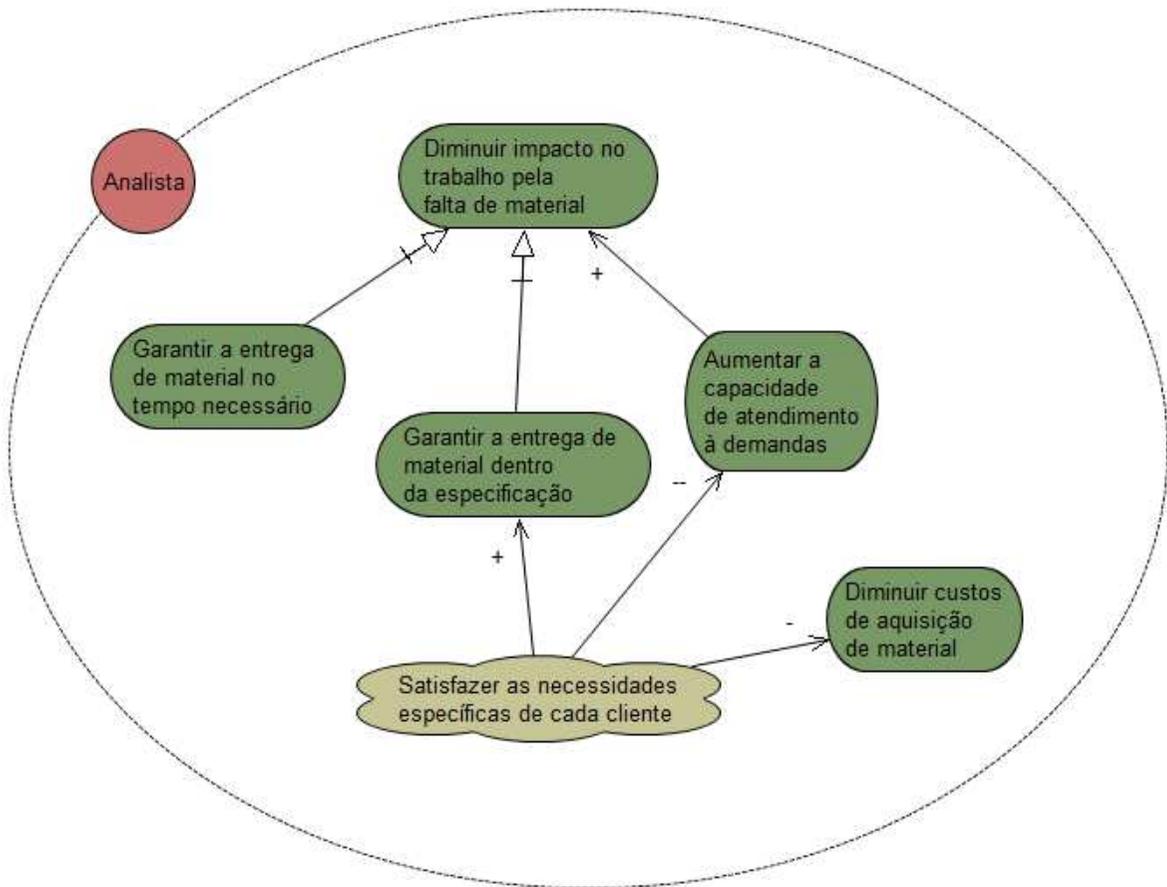
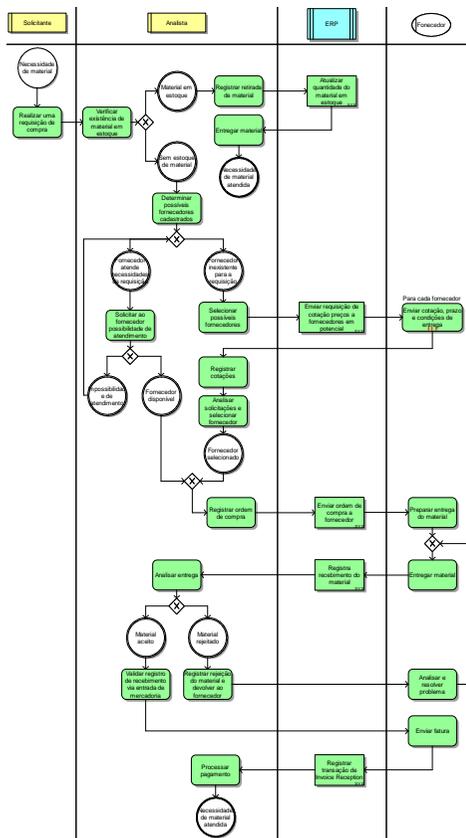
Laboratório de Engenharia de Software  
COPPE UFRJ

Equipe de Reutilização de Software

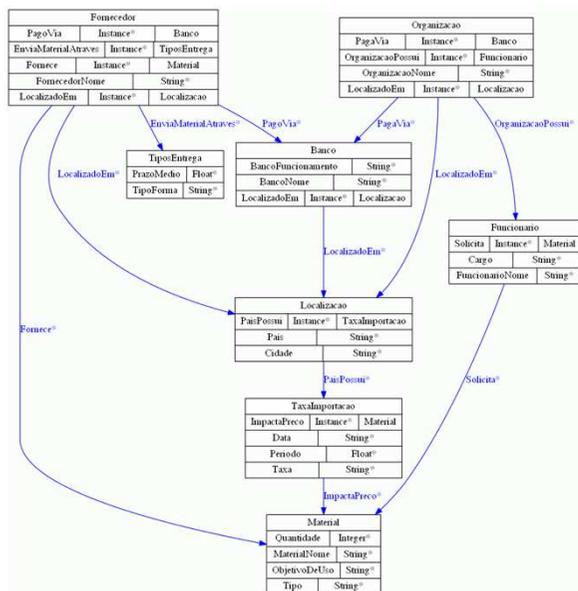


# Cenário de aplicação

- Processo de compra realizado no SAP-MM



# Cenário de aplicação



Elemento	Mecanismo de captura	Período de coleta
<b>Fornecedor</b>	Agente de software que coleta fornecedores registrados no sistema.	Informação existente no banco de dados da empresa atualizada a cada 3 meses ou sob solicitação.
<b>Banco</b>	Agente de software que coleta informações sobre o banco ao qual o fornecedor está relacionado.	Informação existente no banco de dados da empresa e atualizada a cada 3 meses ou sob solicitação. Informação sobre operação dos bancos existente nos jornais e capturada quando ocorre alteração.
<b>Localizacao</b>	Agente de software que coleta País e Cidade onde se localizam o fornecedor e o seu Banco.	Informação existente no banco de dados da empresa e atualizada a cada 3 meses ou sob solicitação
<b>TaxaImportacao</b>	Agente de software que coleta as taxas de importação de um País.	Diário através de captura no site do governo.
<b>Funcionario</b>	Agente que coleta as informações do funcionário que está realizando a solicitação de material.	No momento do registro da solicitação, no banco de dados do RH da organização.
<b>Material</b>	Agente que coleta informações a respeito do material solicitado no ERP.	No momento do registro da solicitação.
<b>Organizacao</b>	Agente que coleta informações a respeito da Organização em sua base de dados.	Informação existente no banco de dados da empresa e atualizada a cada 3 meses.
<b>TiposEntrega</b>	Agente que coleta informações a respeito do Fornecedor baseado e requisição ao mesmo.	Informação existente no banco de dados da empresa e atualizada a cada 3 meses.

# Cenário de aplicação

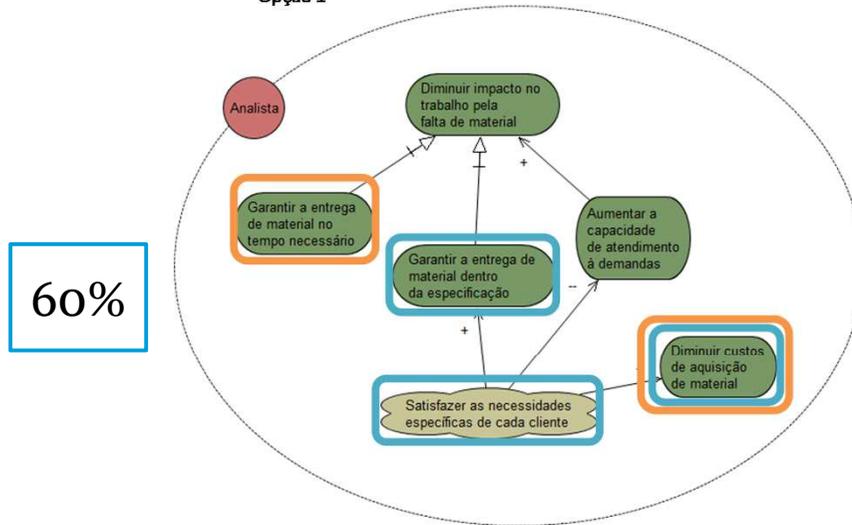
- Funcionário solicita a compra de 10 computadores que não existem em estoque.
- A empresa ABX:
  - Já vendeu equipamento similar
  - Possui contrato vigente e está disponível
- Quando o analista executa a atividade “Registrar ordem de compra” ..
  - Agente identifica que houve aumento das taxas de importação
  - Agente identifica que a empresa tem sede na Argentina
  - Agente identifica que bancos brasileiros estão em greve
- Situação
  - $\text{Fornecedor}(x) \text{ AND } \text{LocalizadoEm}(x,y) \text{ AND } \text{Localizacao}(y, \neg\text{Brasil}) \text{ AND } \text{Material}(w) \text{ AND } \text{TaxaImportacao}(w, \geq 15\%)$   
 $\equiv$  Possível aumento no preço do material
  - $\text{Banco}(x, \text{BancoSituacao}(\text{“greve”})) \equiv$  Risco no tempo de atendimento da demanda

# Cenário de aplicação

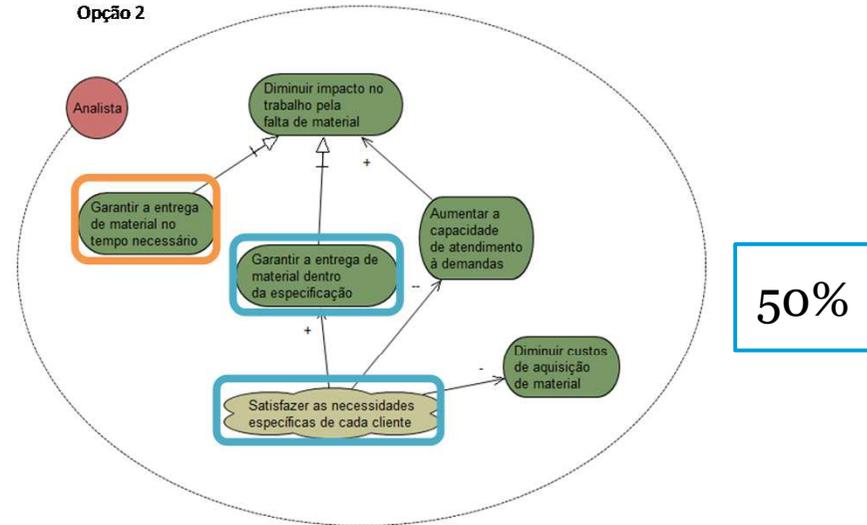
- Mediador: Identifica várias possibilidades destacando
  1. Caso o analista continue no fluxo em que se encontra, o valor dos 10 computadores pode ser bem maior do que o planejado. Ele pode tentar um acordo com a empresa para manter o valor do material para esta entrega, mas não existem garantias.
  2. Caso o analista opte por retornar no fluxo e selecionar possíveis fornecedores, ele deve impor os seguintes requisitos: Custo total abaixo de R\$20.000,00 e empresa sediada no Brasil. Mas deverá ser realizada uma tomada de preços com fornecedores não cadastrados, o que pode levar um tempo maior que o esperado.
  3. Caso o analista cancele o registro da ordem de compra e selecione um fornecedor registrado que tenha vendido computadores com configurações similares e adequadas as necessidades do cliente, ele pode reduzir tempo e custo.

# Cenário de aplicação

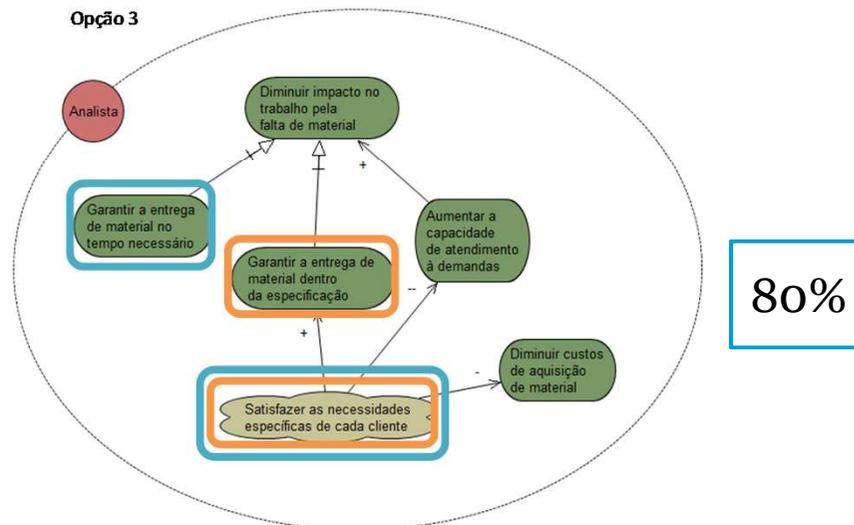
Opção 1



Opção 2



Opção 3



# Cenário de aplicação

- Processo adaptado

