



Modelagem de processos

Sumário

- ▣ Representação de processos textual
- ▣ Representação de processos gráfica
- ▣ Abstrações
- ▣ Notações/Linguagens para modelagem

Modelagem de processo

- Representação de Processo de Negócio (PN):
 - forma textual usando linguagem natural

Modelagem de processo

□ Exemplo – venda de produtos

1. Receber pedido;
2. Verificar disponibilidade de estoque;
3. Preparar entrega;
4. Enviar produto para transportadora.

Modelagem de processos

- Desvantagens da representação textual:
 - dificulta representar caminhos alternativos,;
 - limita sua automação por um Sistema de Gestão de Processos de Negócio (SGPN);
 - pode causar interpretações incorretas aos envolvidos no PN devido à subjetividade do texto.

Modelagem de processos

- Representação de PN

- Forma gráfica

- Vantagens

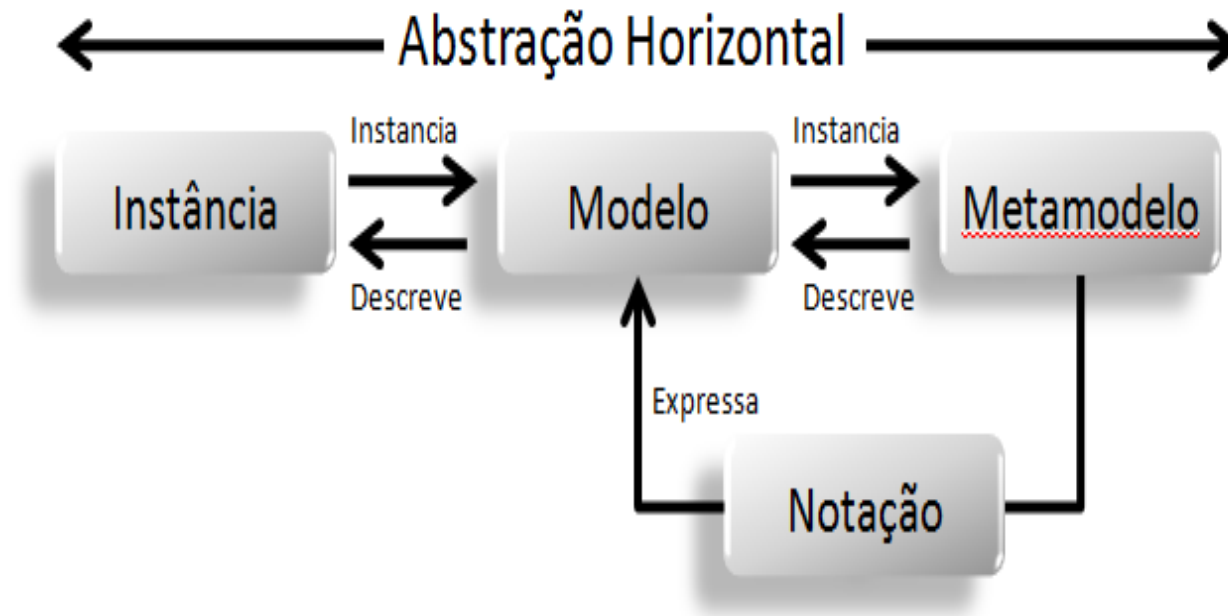
- Semântica mais clara

- Cada elemento gráfico possui sintaxe e semântica bem definidos para expressar atividades, eventos ou desvios do PN

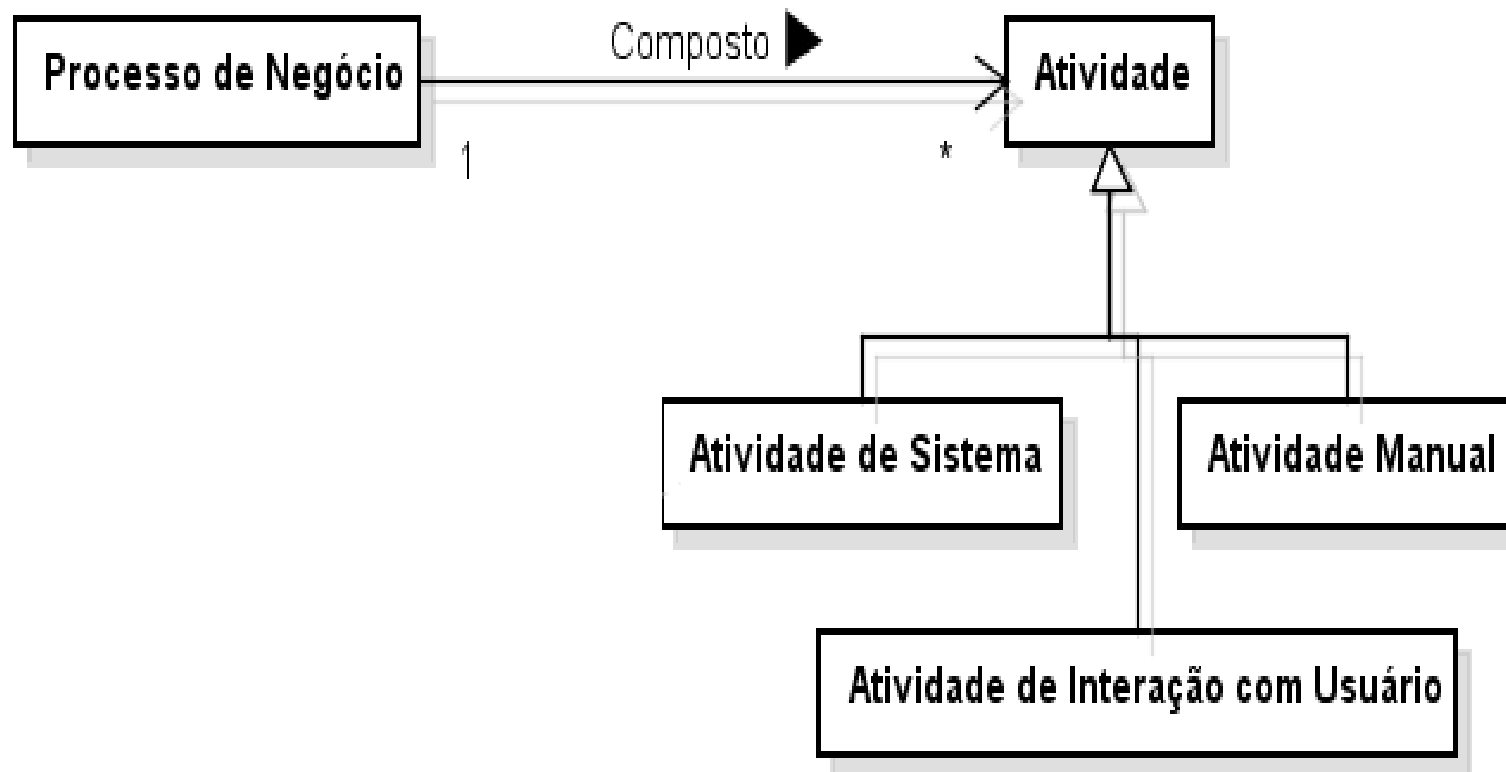
Abstrações para se criar modelos

- Abstração horizontal
- Abstração vertical

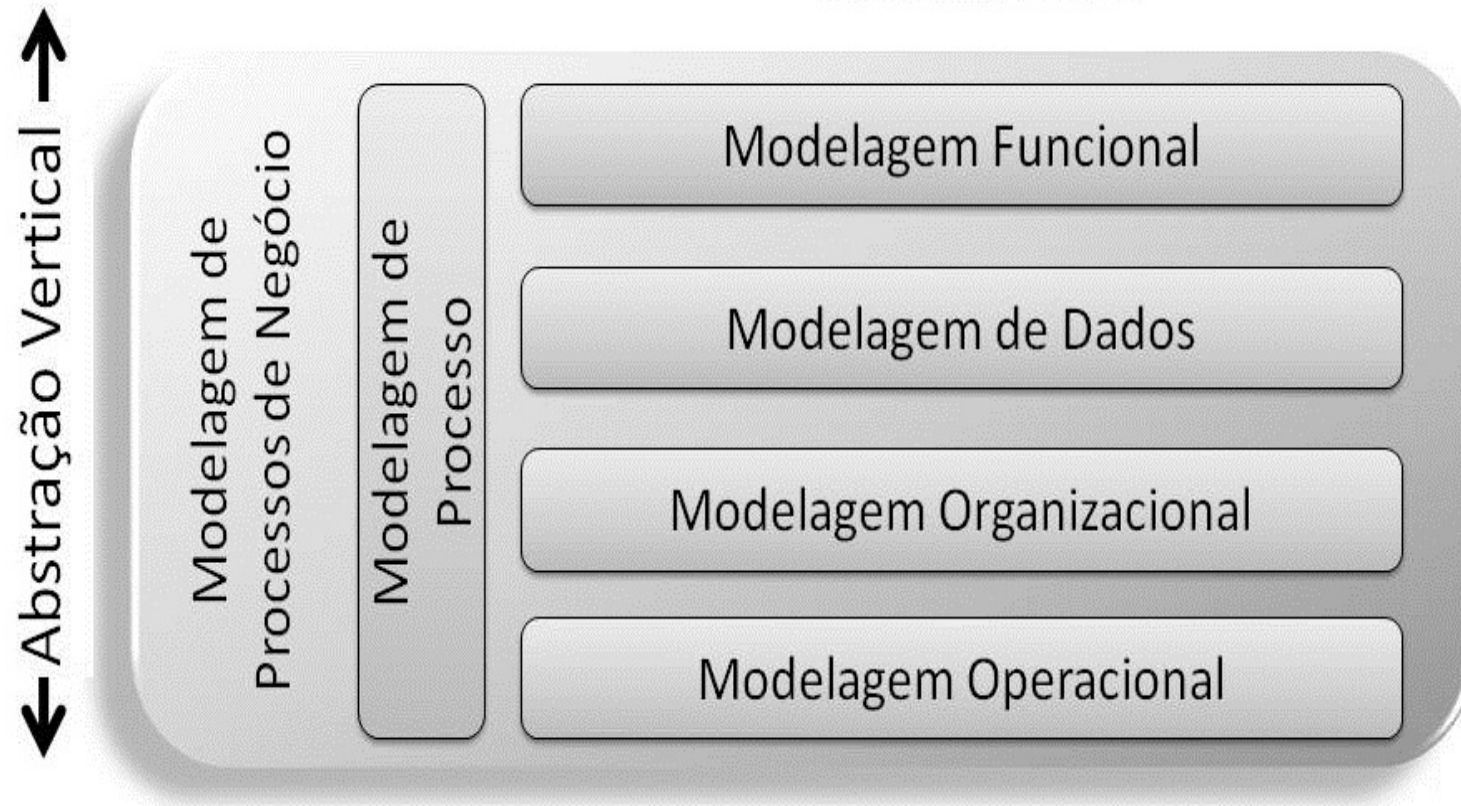
Abstração horizontal



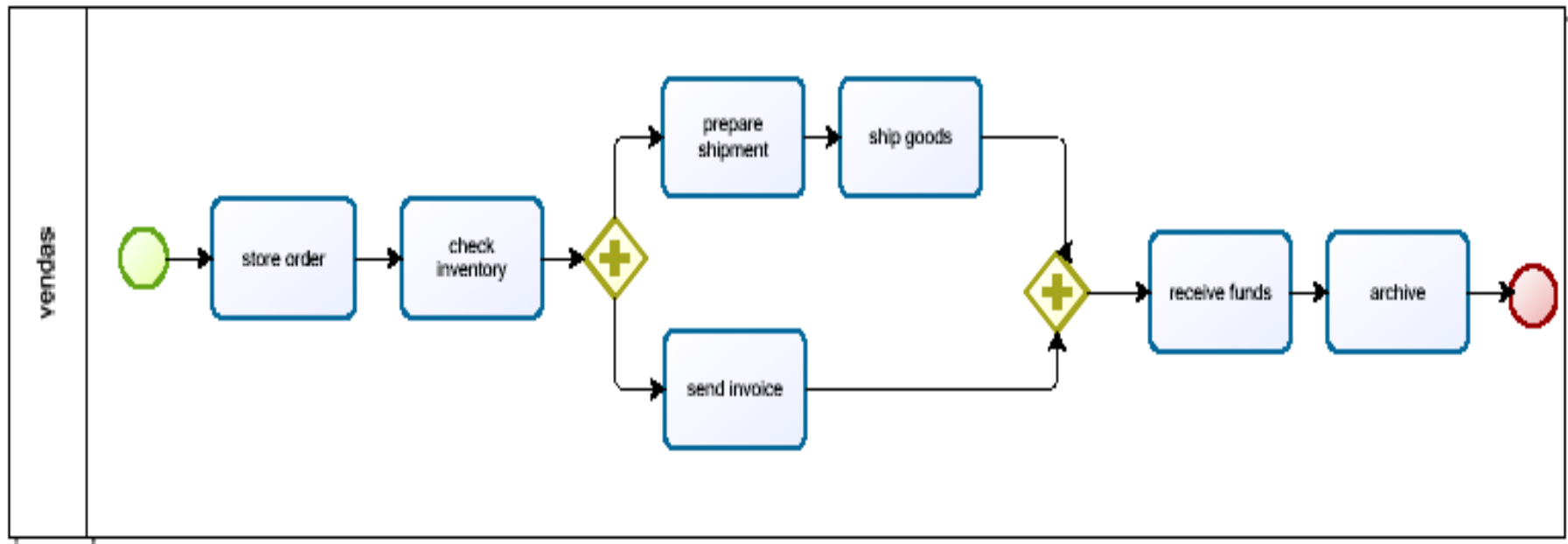
Exemplo de metamodelo



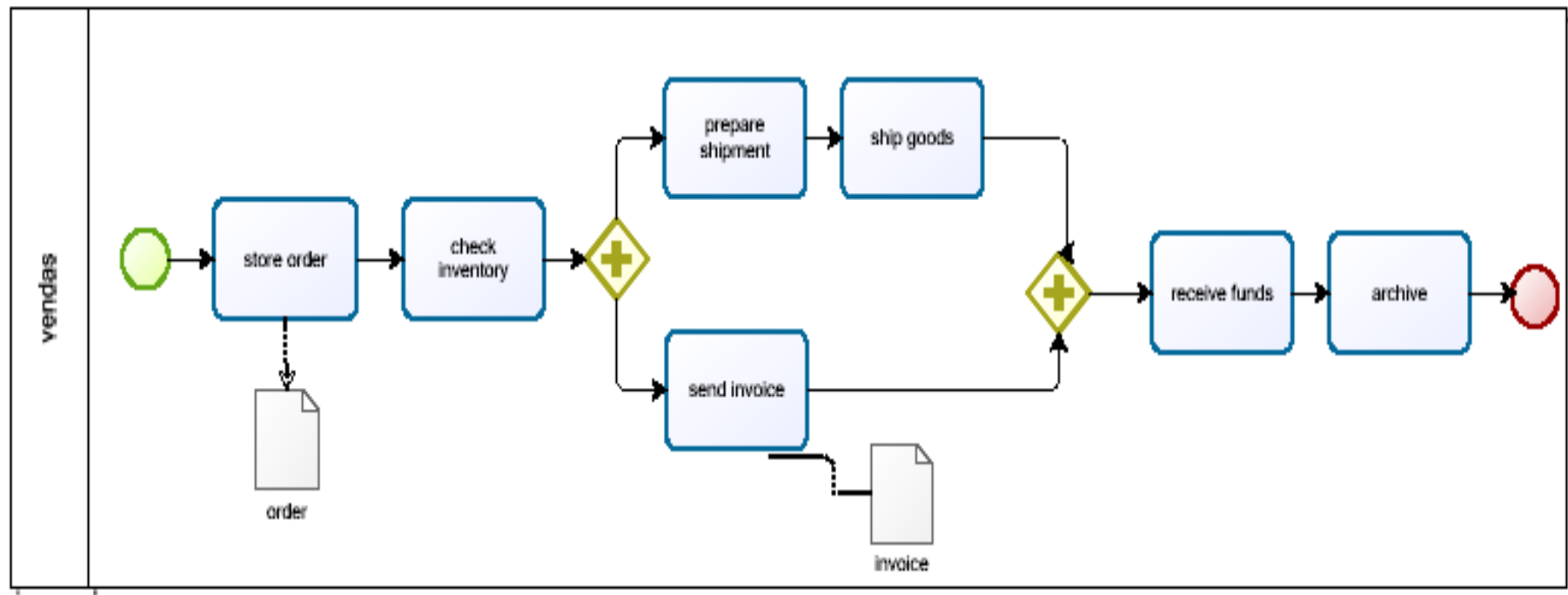
Abstração vertical



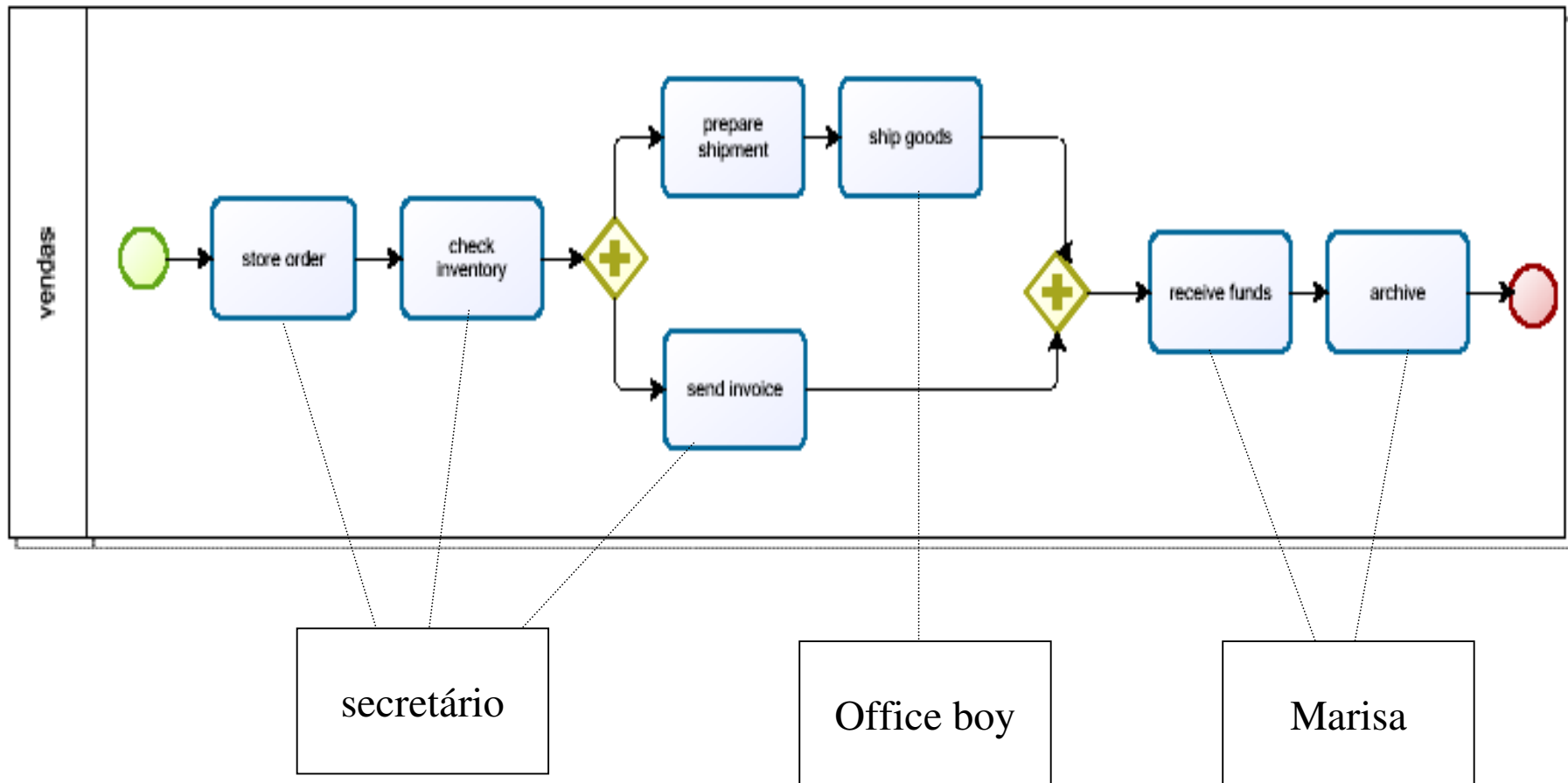
Modelagem de processo – função



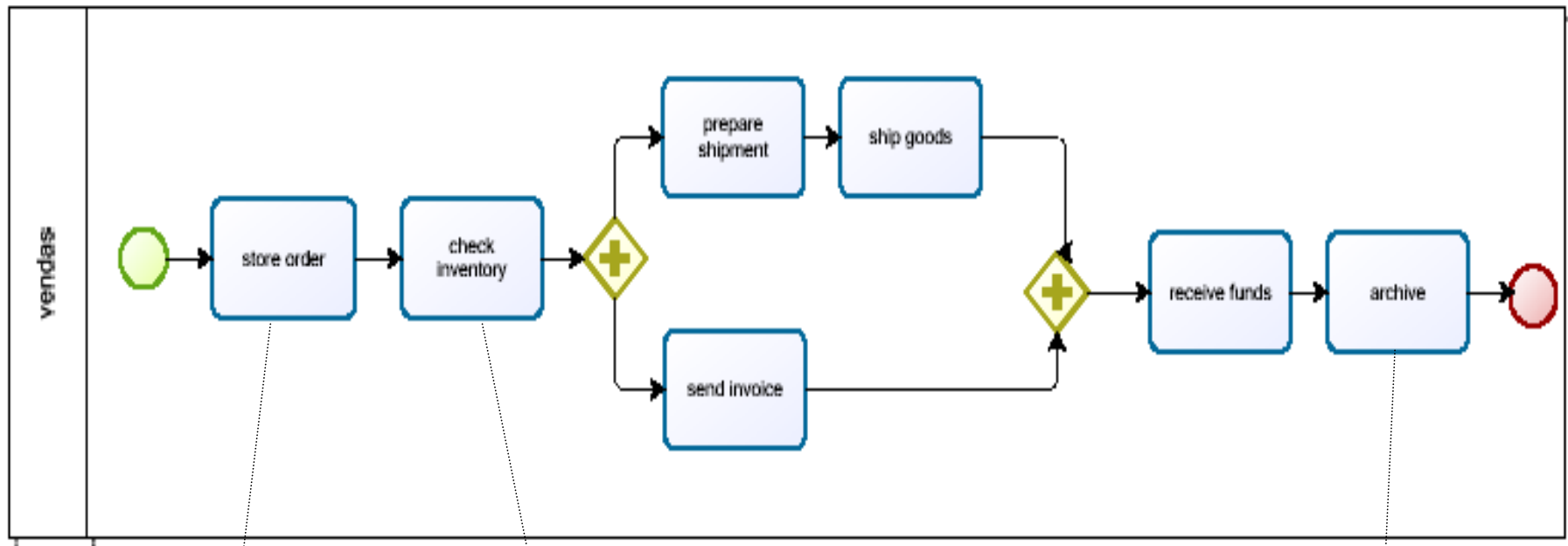
Modelagem de processo - informação



Modelagem de processo – organização



Modelagem de processo – operação



BD de Pedidos

Sistema
de Estoque

Sistema de
Armazenamento

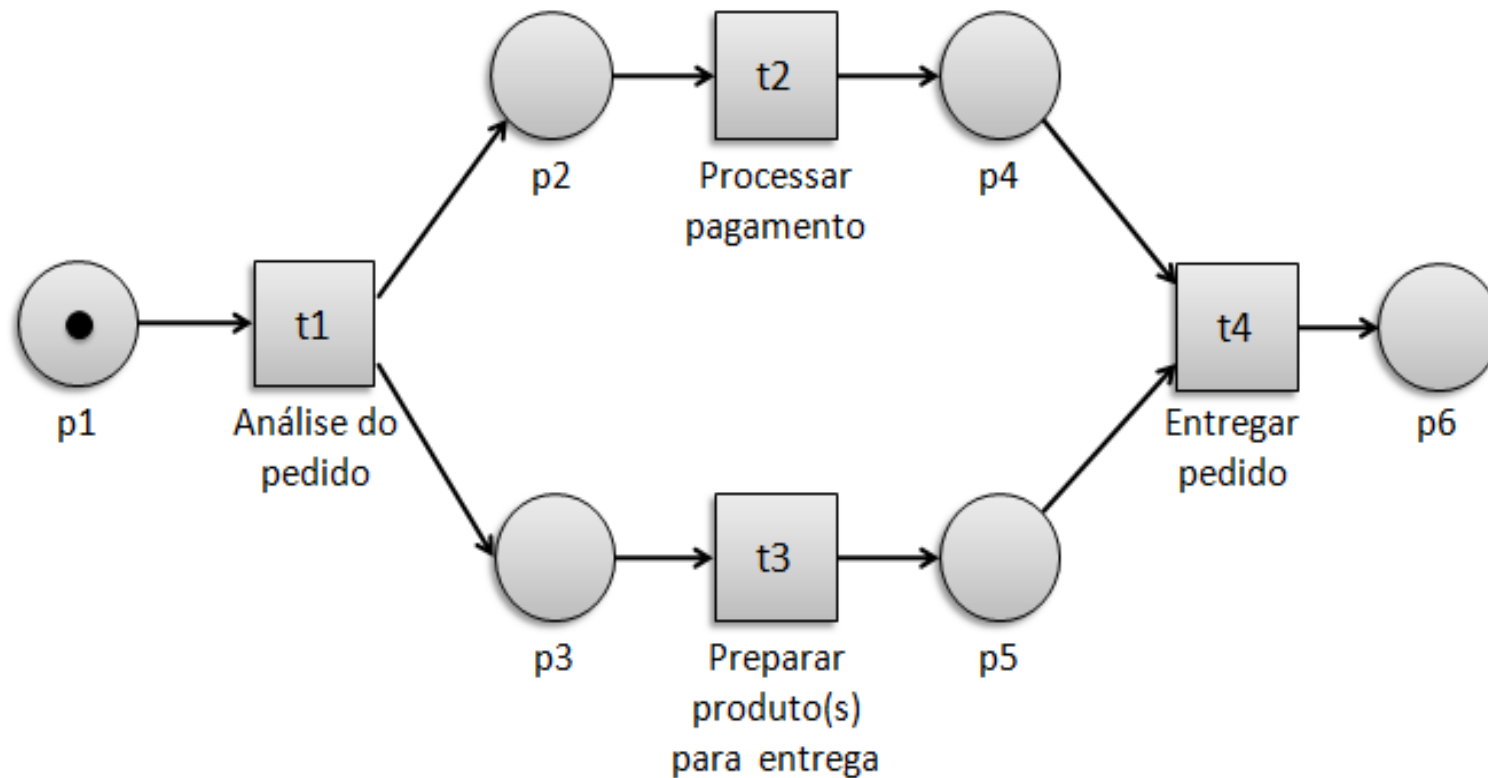
Notações/Linguagens para a modelagem de processos

- Redes de Petri
- UML (Unified Modeling Language)
- BPMN (Business Process Modelling Notation)

Redes de Petri

- Modelos sem ambiguidade
- Fundamentos matemáticos
- Grafos compostos por:
 - posições (círculos),
 - transições (retângulos) e
 - arcos que conectam as posições e transições

Redes de petri - exemplo



UML

- ❑ Linguagem de Modelagem Unificada (UML – *Unified Modeling Language*) desenvolvida por OMG (Object Management Group)
- ❑ Notação gráfica para apoiar as atividades de modelagem na engenharia de software

UML

- Vários diagramas
 - Diagramas estruturais: classes, componentes
 - Diagramas comportamentais: sequência, casos de uso, diagrama de atividades
- Para representar PN: diagrama de atividades

Diagrama de atividades

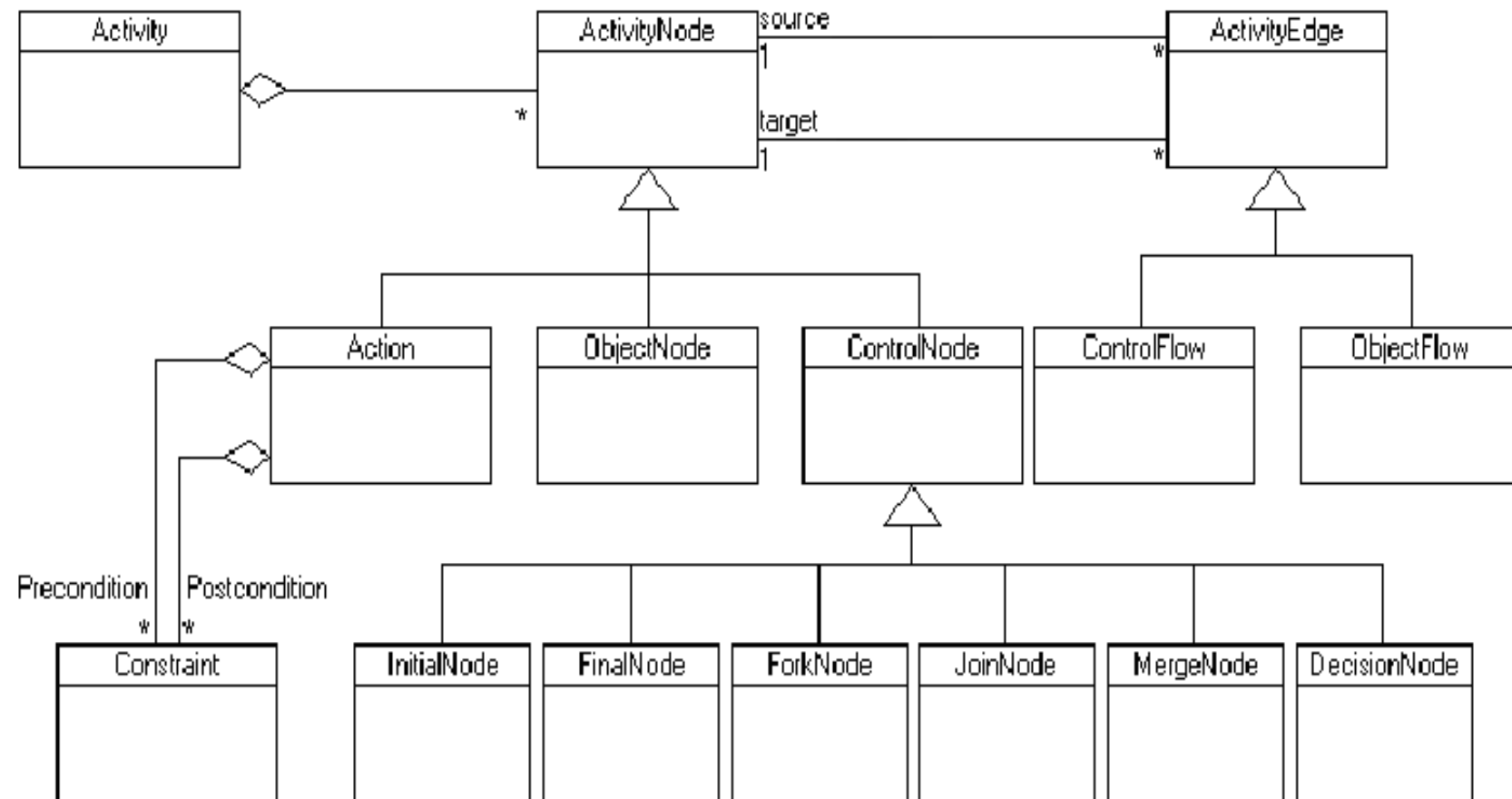
- nó **atividade** (*ActivityNode*)

- nó **ação** (*Action*) transforma insumos em produtos.
- nó **controle** (*ControlNode*) que orienta o fluxo de execução da atividade
 - atividade inicial (*InitialNode*),
 - atividade final (*FinalNode*),
 - decisão (*DecisionNode*),
 - união (*MergeNode*),
 - separação (*ForkNode*)
 - junção (*JoinNode*).
- nó **objeto** (*ObjectNode*) que representa os dados utilizados na execução da atividade.

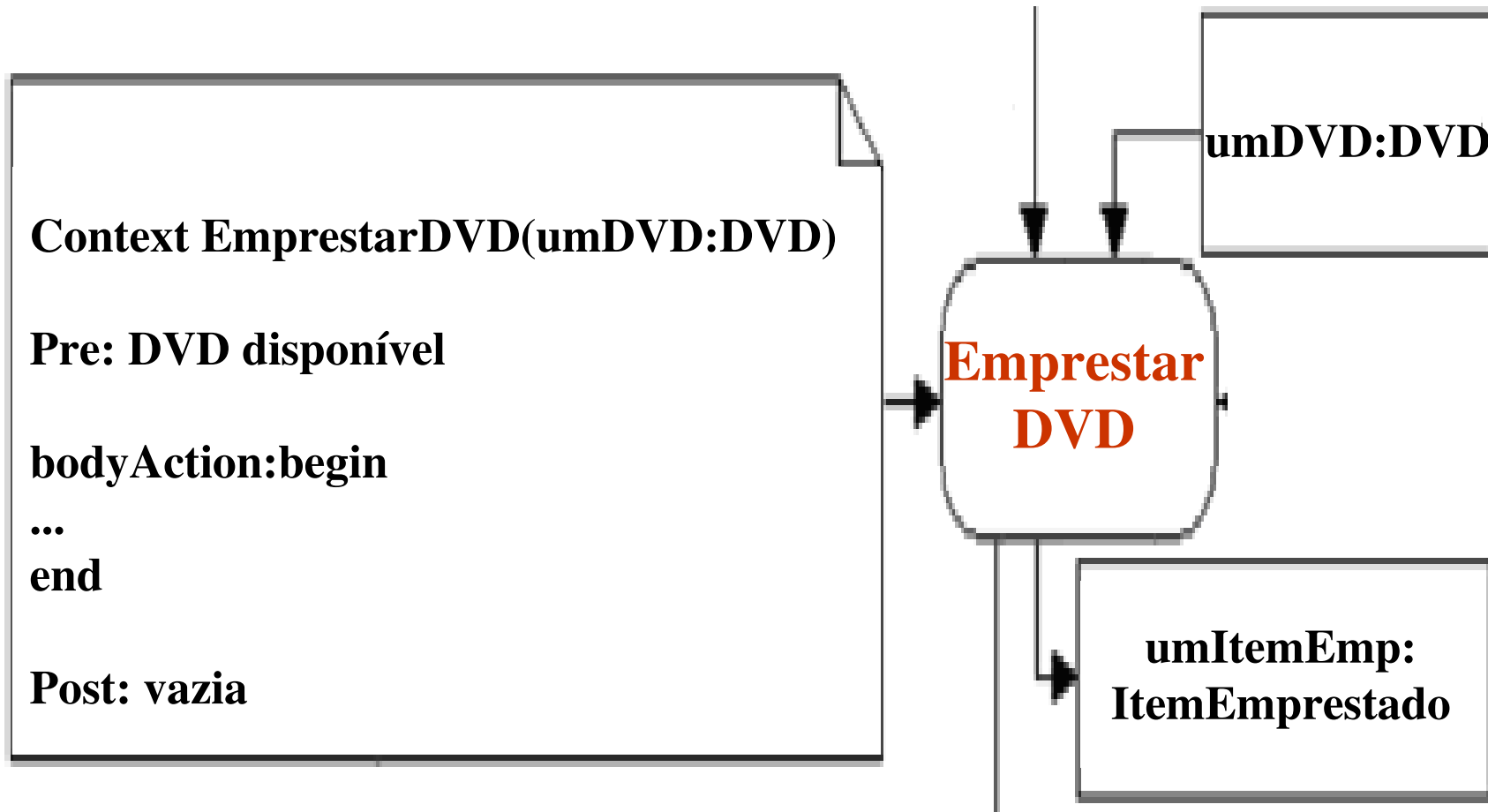
Diagrama de atividades

- Uma **transição** é uma conexão entre dois elementos do tipo nó atividade
- Uma **restrição** (*Constraint*) é uma expressão utilizada para definir a semântica da ação de transformação
 - Pré-condições
 - Pós-condições

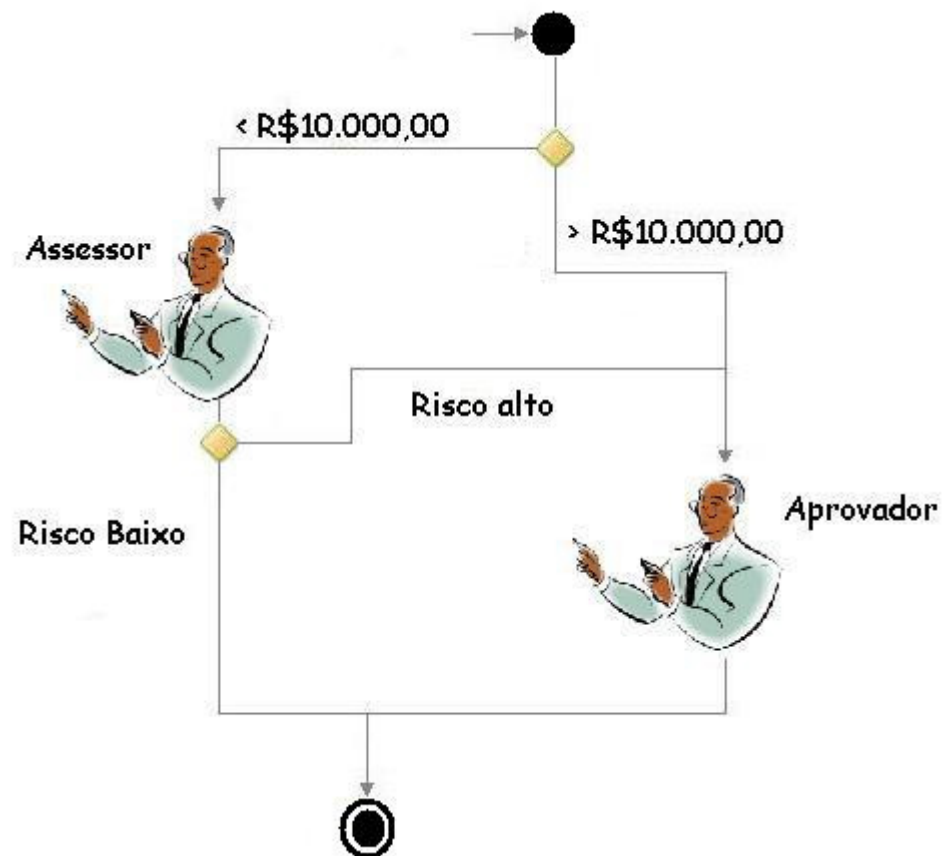
Meta-modelo de atividade



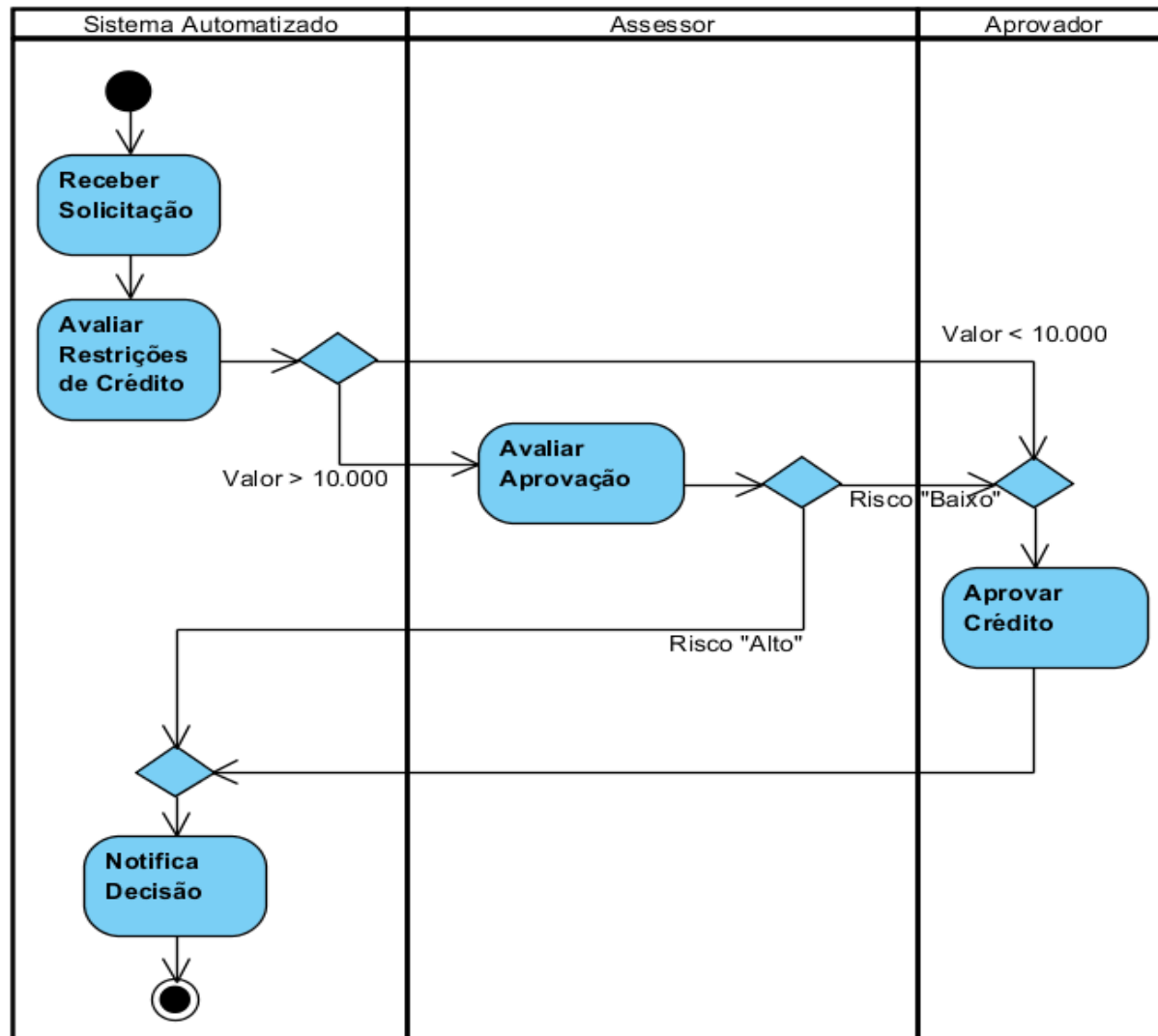
Exemplo – atividade emprestar DVD



Exemplo de processo



UML - exemplo



BPMN

- ❑ Desenvolvido por BPMI (Business Process Management Initiative)
- ❑ BPMN define um diagrama de processo (Business Process Diagram - BPD):
 - Atividades
 - Fluxo

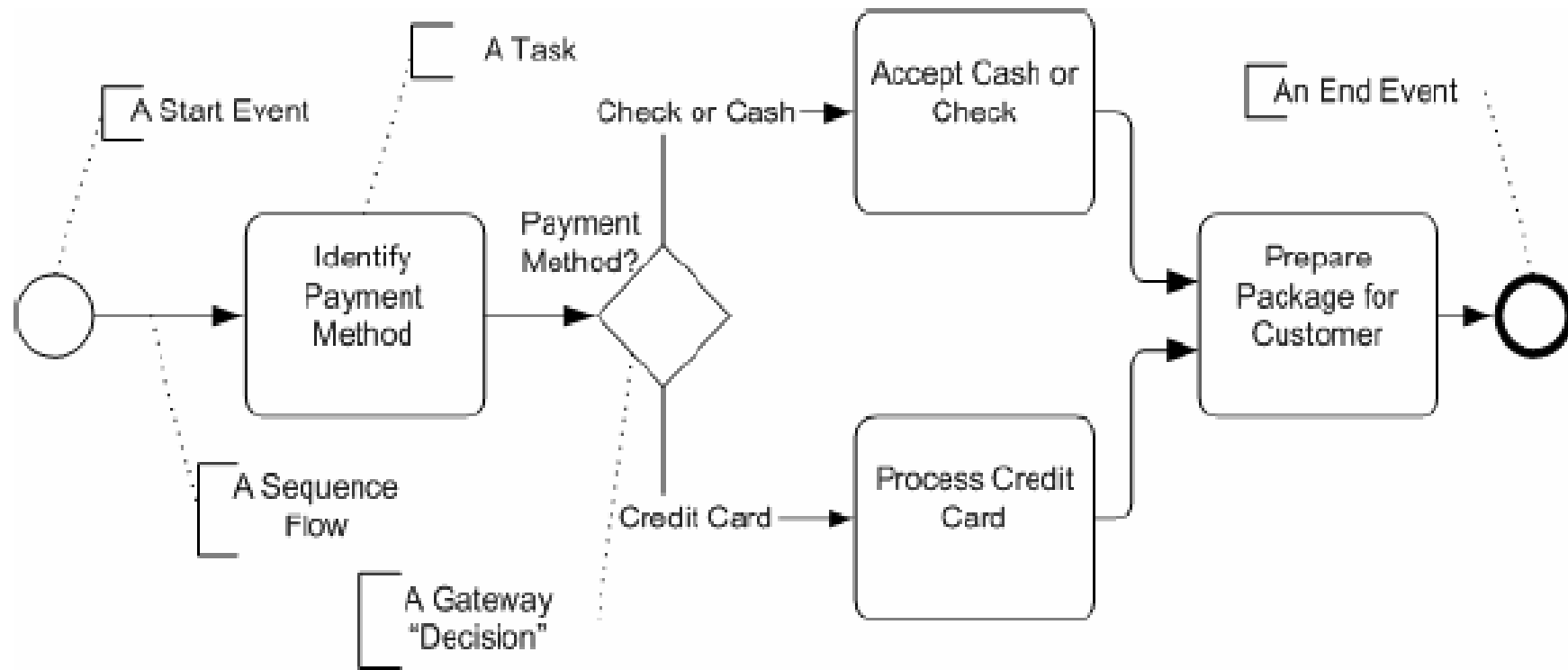
Elementos fundamentais



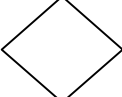
- ❑ eventos: representados por círculos e que definem algum acontecimento no PN;
- ❑ fluxos: representados por linhas com setas. Usados para relacionar outros elementos;
- ❑ atividades: representadas por retângulos. Representam as unidades de trabalho;
- ❑ desvios: representados por um losango. Usados como um roteador.

Elementos básicos de um diagrama

1. Objetos de fluxo: atividade, evento, desvio
2. Objetos de conexão
3. Swimlanes
4. Artefatos

Elementos básicos



Objetos de fluxo:  **atividade**  **eventos**  **Gateway/desvio**

Objetos de conexão: 

Objeto de fluxo - Evento

- representa algo que acontece durante o processo. Eventos têm uma causa (trigger) ou um resultado.
 - Eventos de início ou intermediários têm causa (trigger)
 - Eventos de término definem um resultado como consequência de uma finalização de fluxo.



Start























Intermediate



End

Causas/resultados de eventos

Message			
Timer			
Error			
Cancel			
Compensation			
Rule			
Link			
Multiple			
Terminate			

Causas de eventos de início

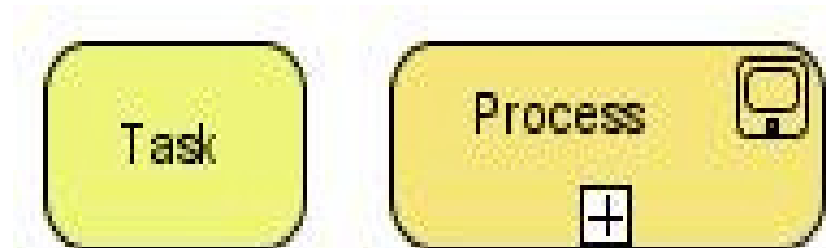
- ❑ None: causa não especificada
- ❑ Message: chegada de mensagem de participante
- ❑ Timer: horário/data
- ❑ Rule: condições como "temperatura > 30 graus"
- ❑ Link: ligação de um evento de término com um evento de início
- ❑ Multiple: várias maneiras de disparar o evento de início. Somente uma irá iniciar o processo

Resultados do evento de término

- ❑ None: não especificado
- ❑ Message: uma mensagem é enviada a um participante
- ❑ Error: gera um erro
- ❑ Cancel: cancela um sub-processo transação
- ❑ Compensation: indica que compensação é necessária
- ❑ Link: liga fim de um processo com início de outro
- ❑ Termination: indica que todas as atividades devem ser finalizadas
- ❑ Multiple: indica que são vários os resultados e todos devem ocorrer

Objeto de fluxo - Atividade

- ▣ representa trabalho que deve ser realizado. Pode ser tarefa ou subprocesso. Tarefa é uma atividade atômica.

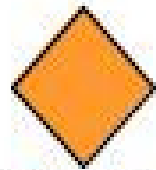


Exemplo



Objeto de fluxo - Gateways

- representa desvios diferentes, divisão ou junção de caminhos. Desvios exclusivos, paralelos ou inclusivos.



Gateway



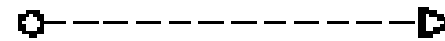
Fork/Join



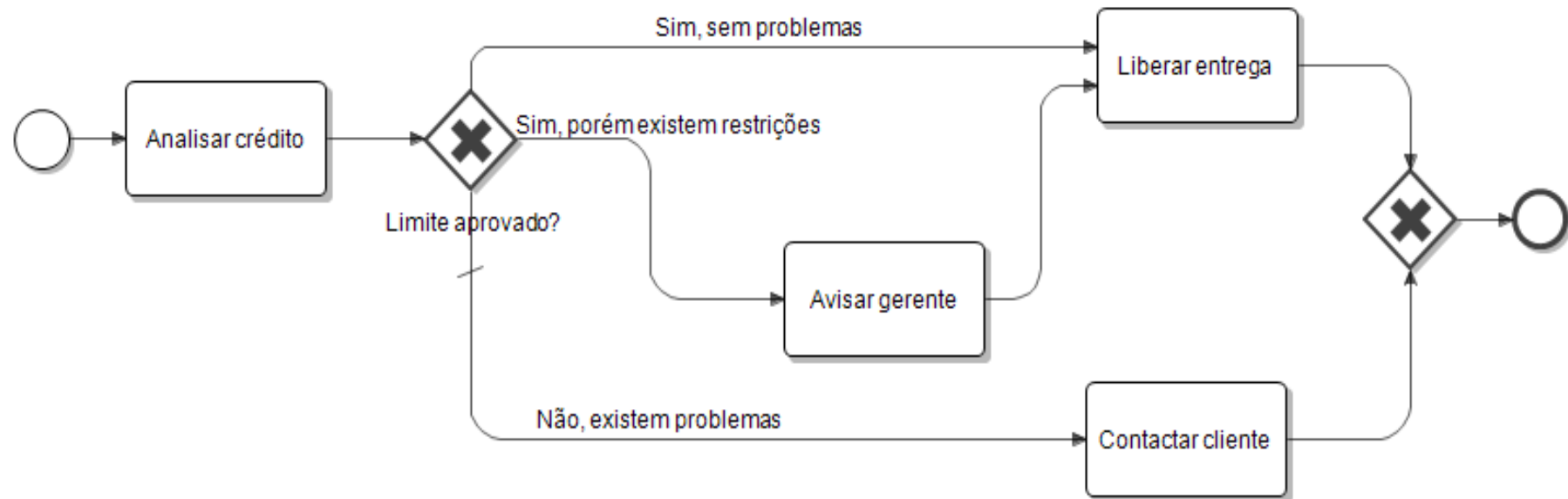
Inclusive Decision/Merge

Objetos de conexão

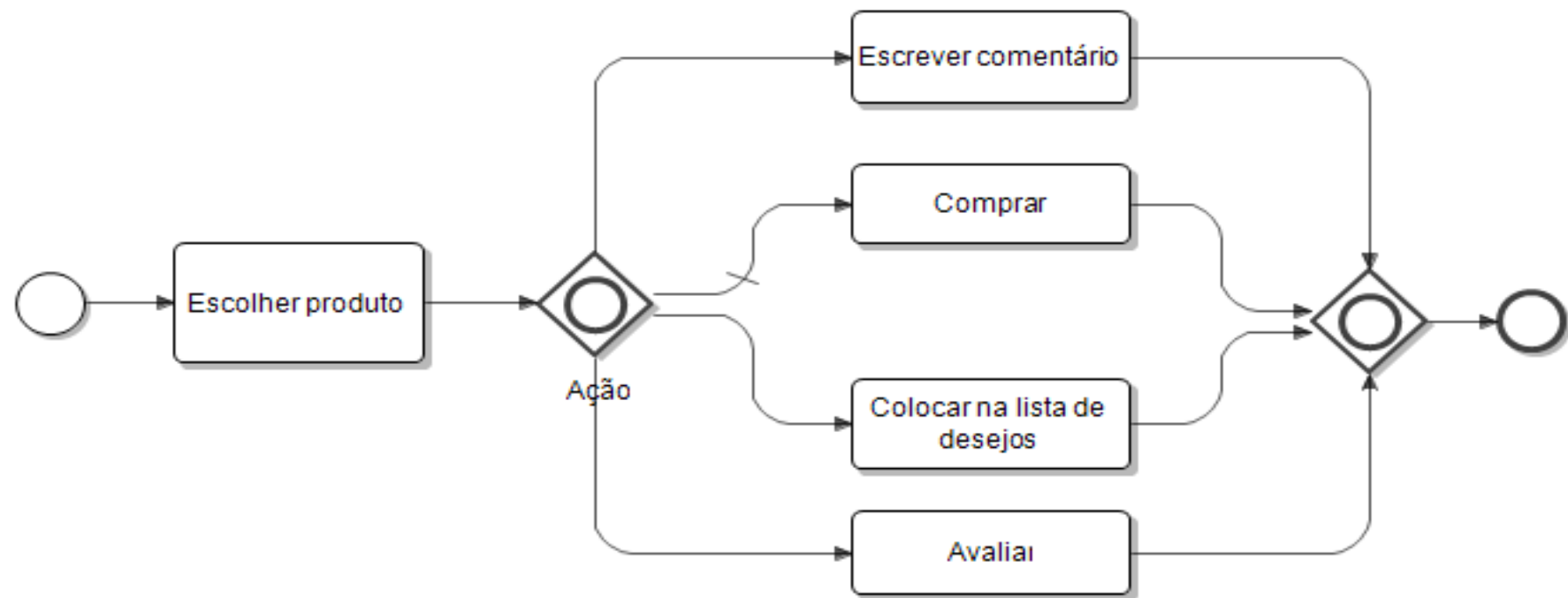
- **Fluxo de sequência:** indica a ordem em que atividades são executadas:
 - Normal
 - Condicional: tem condição avaliada durante execução.
 - Default: caminho default de uma decisão quando todas as outras condições são falsas.
- **Fluxo de mensagem:** mostra o fluxo das mensagens entre 2 participantes (entidades ou papéis)
- **Associação:** associa um artefato, dados ou texto a um objeto de fluxo.



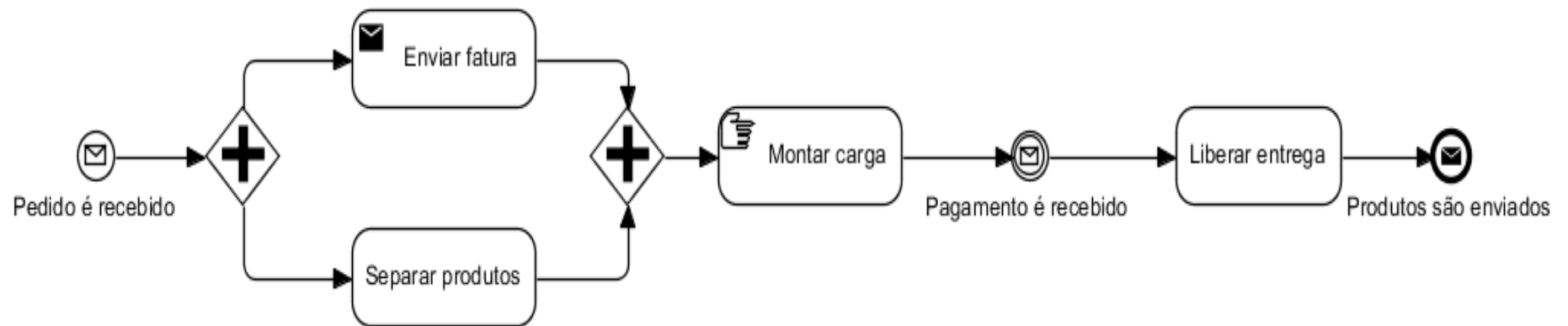
Exemplo - XOR



Exemplo - OR

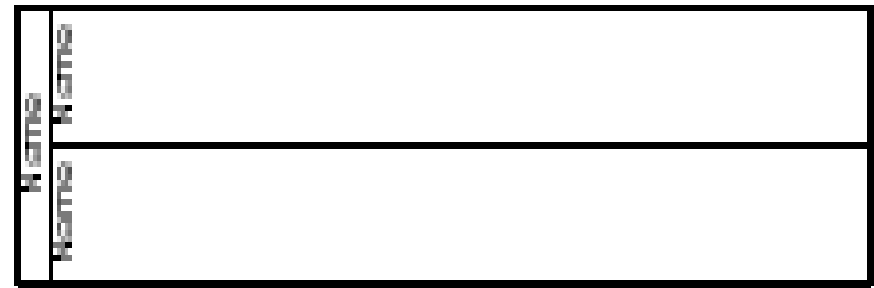


Exemplo - AND



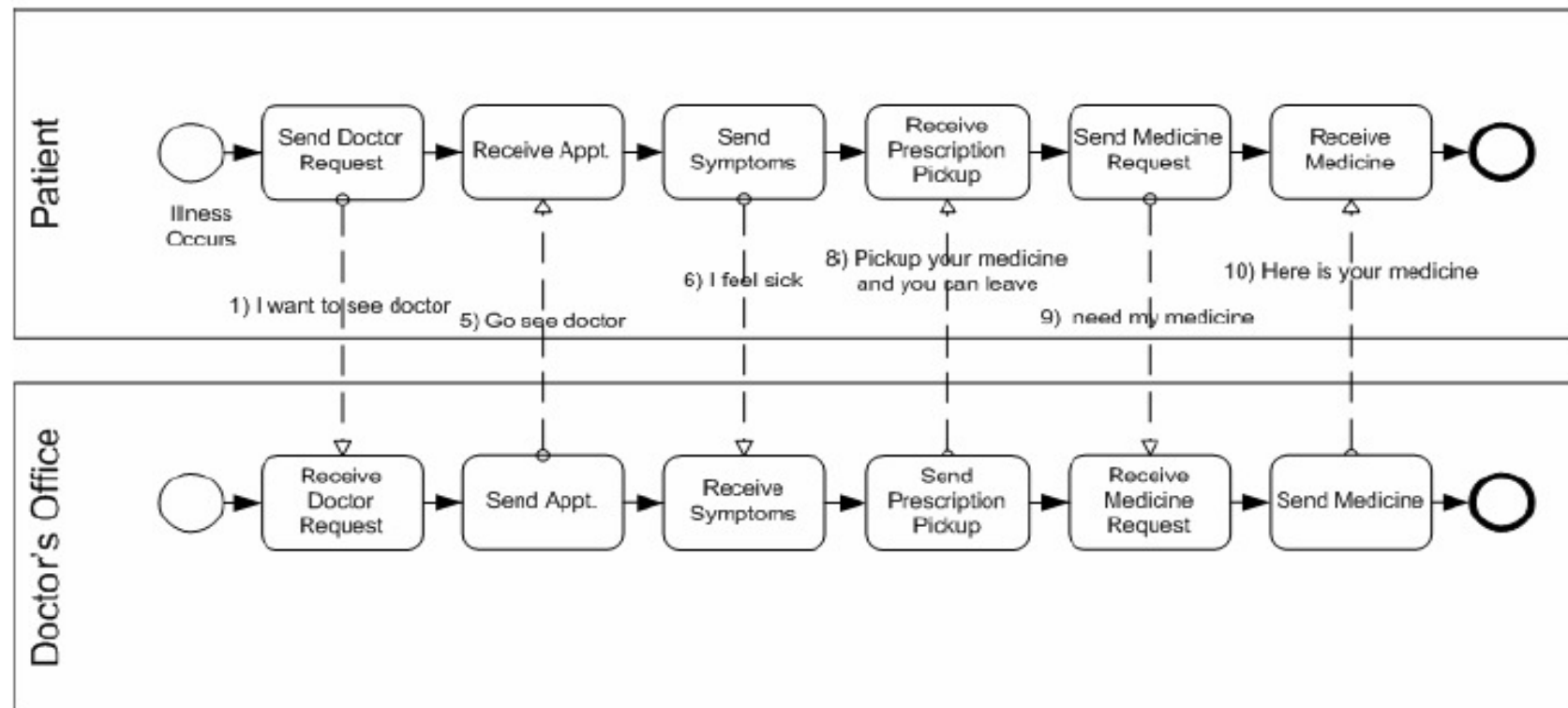
Swimlane

1. **Pool:** contém vários objetos de fluxo, objetos de conexão e artefatos. Representa um participante em um processo ou uma empresa.
2. **Lane:** organiza os objetos de fluxo, objetos de conexão e artefatos. Sub-partição dentro de um pool. Pode ser usada para papéis internos, sistemas ou departamentos.



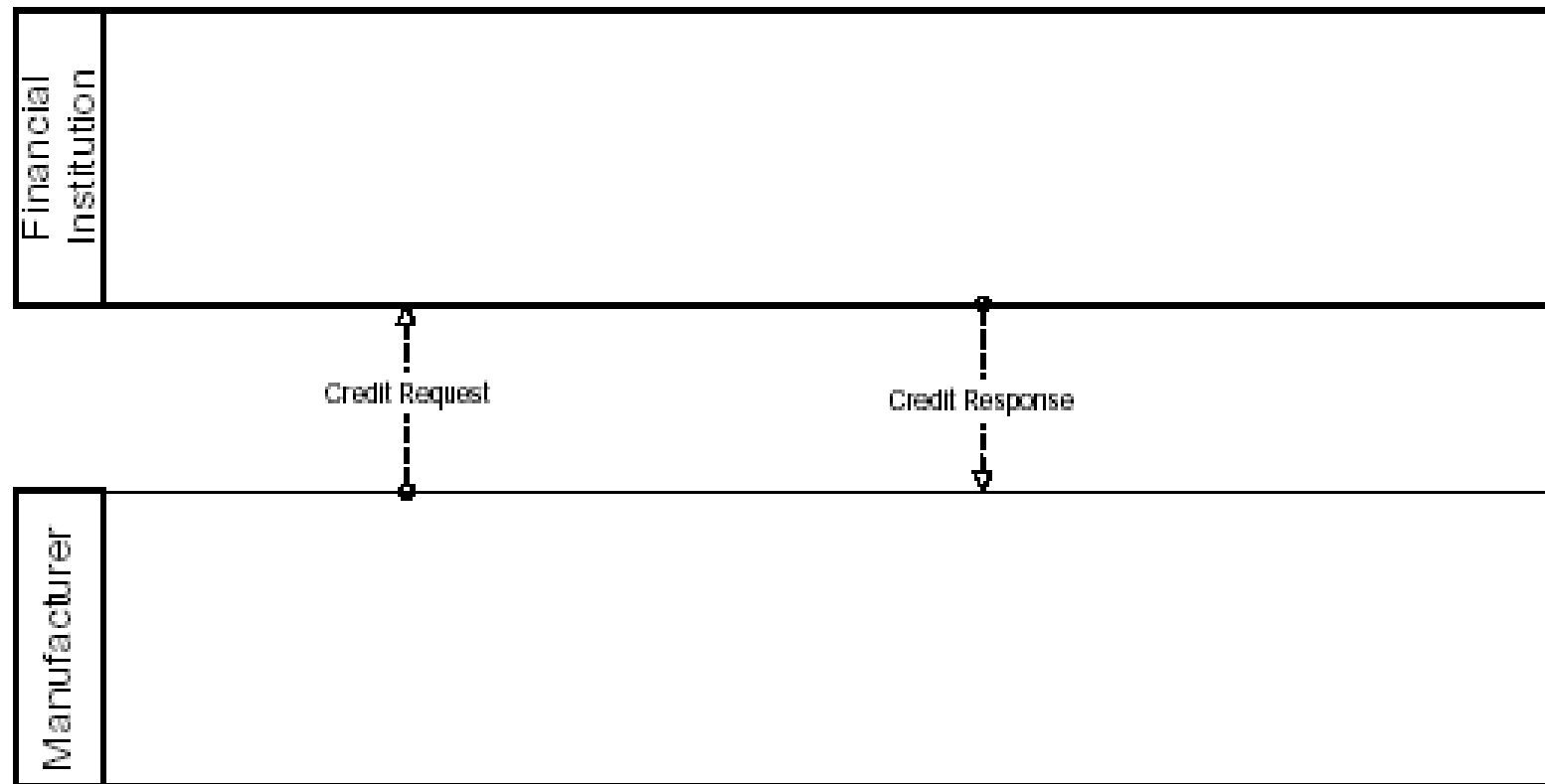
Exemplo de diagrama com pools

- Atividades em pools distintos
 - processos auto-contidos
 - comunicação através de mensagens.



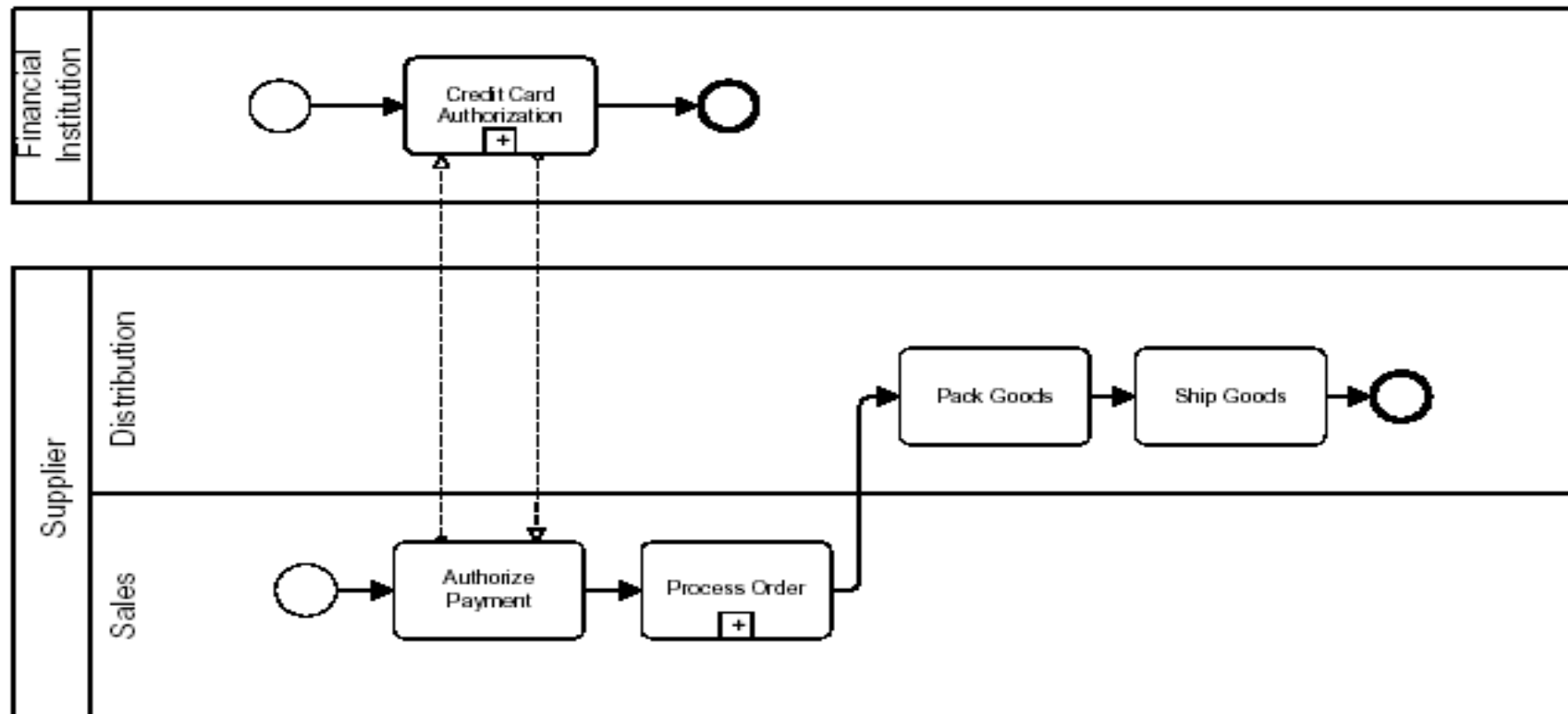
Exemplo de pools como *black box*

- ▣ fluxo de mensagens ligando fronteiras de pools



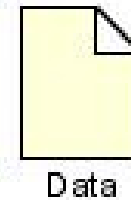
Exemplo de pools como *white box*

- ❑ Pool supplier com 2 faixas (lanes)
- ❑ Fluxo de mensagens ligando objetos de fluxo



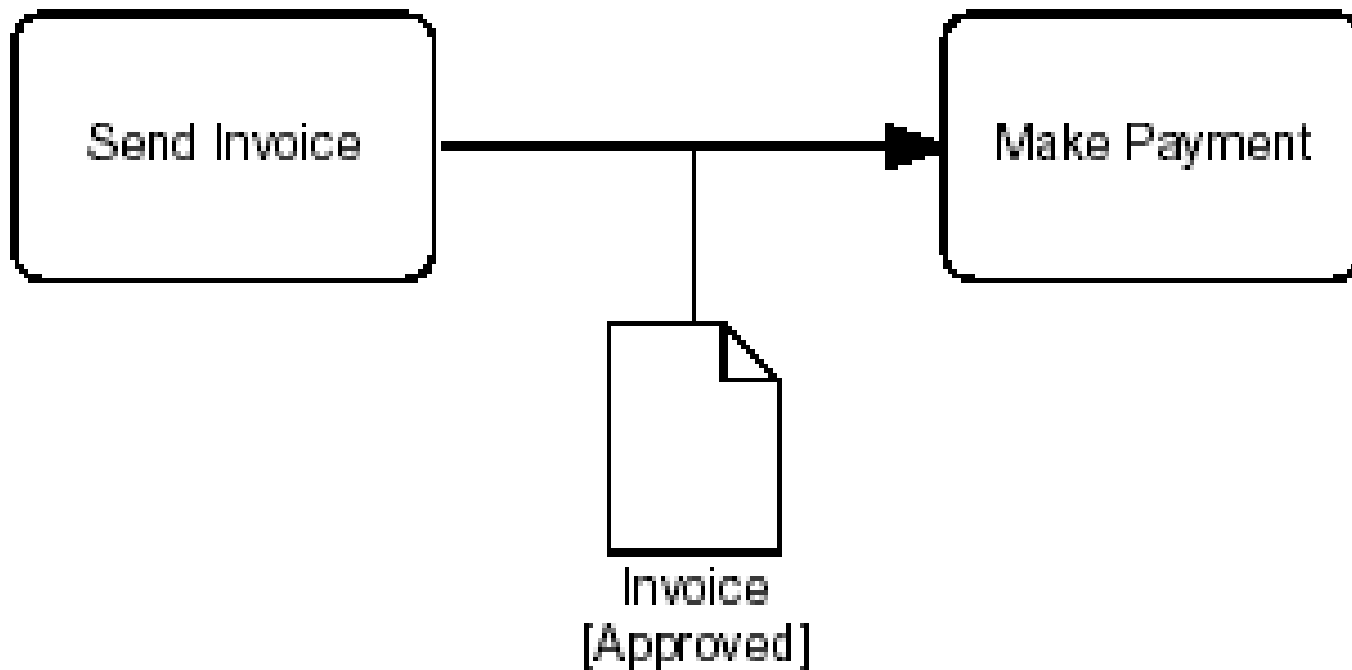
Artefatos

1. **Objetos de dados:** mostram ao leitor os dados requeridos ou produzidos por uma atividade.
2. **Grupo:** agrupa várias atividades. Usado para salientar seções.
3. **Anotação:** comentários para leitores.



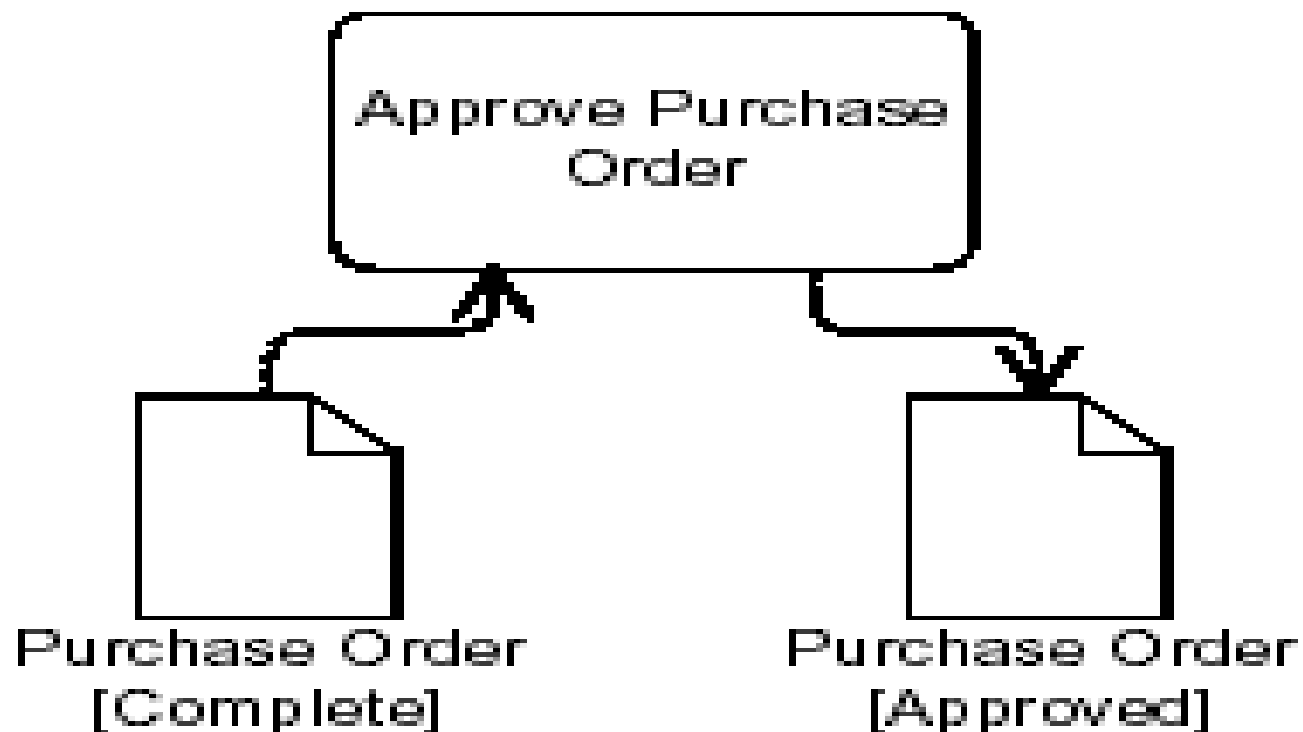
Exemplo de artefatos

- ▣ Objeto de dados associado com fluxo de seqüência

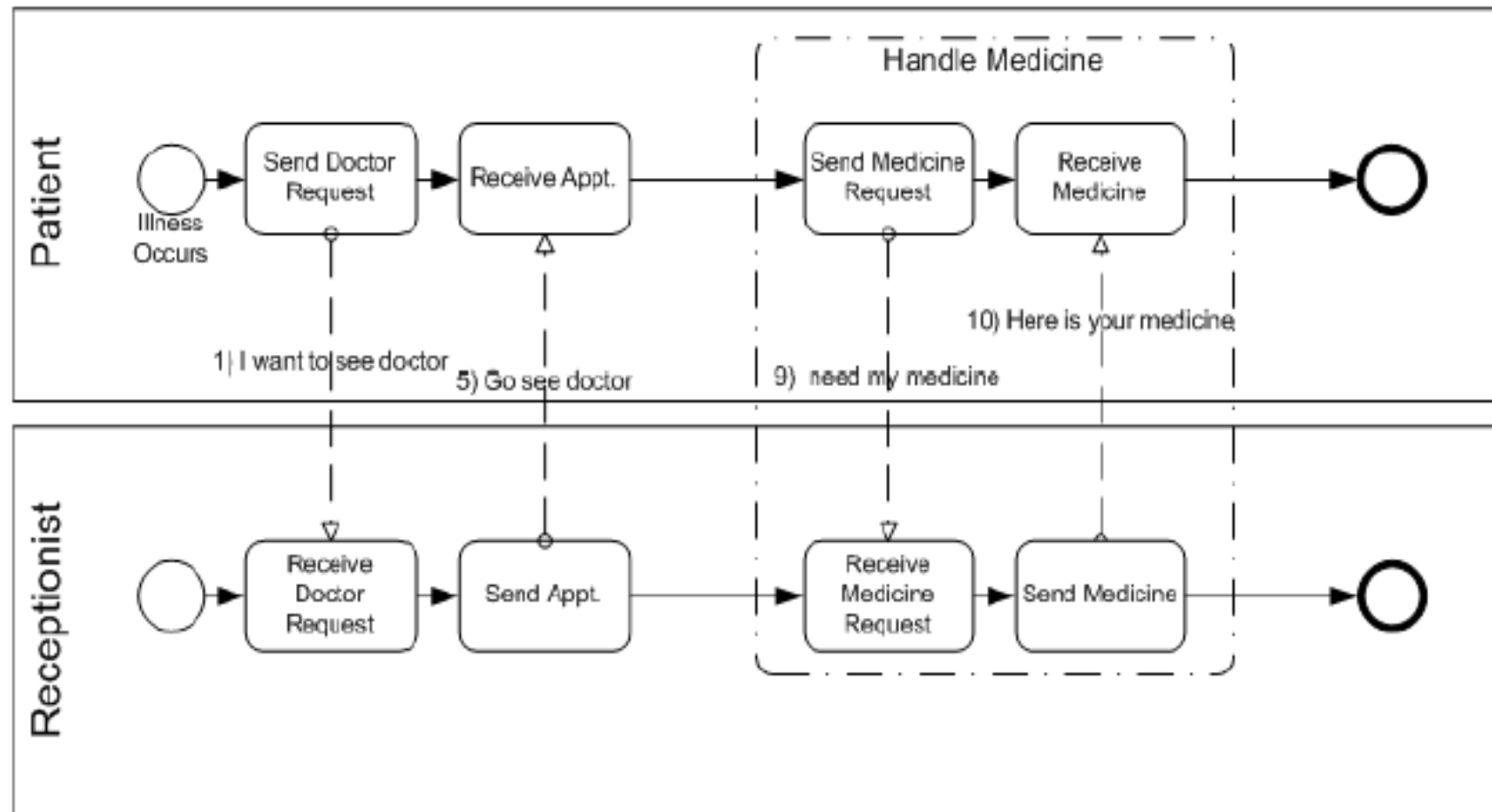


Exemplo de artefatos

- ▣ Objetos de dados como entrada e saída de um processo



Exemplo de grupos



Tipos de modelos

- ❑ Processos de negócio privados (internos)
- ❑ Processos abstratos (públicos)
- ❑ Processos colaborativos (globais)

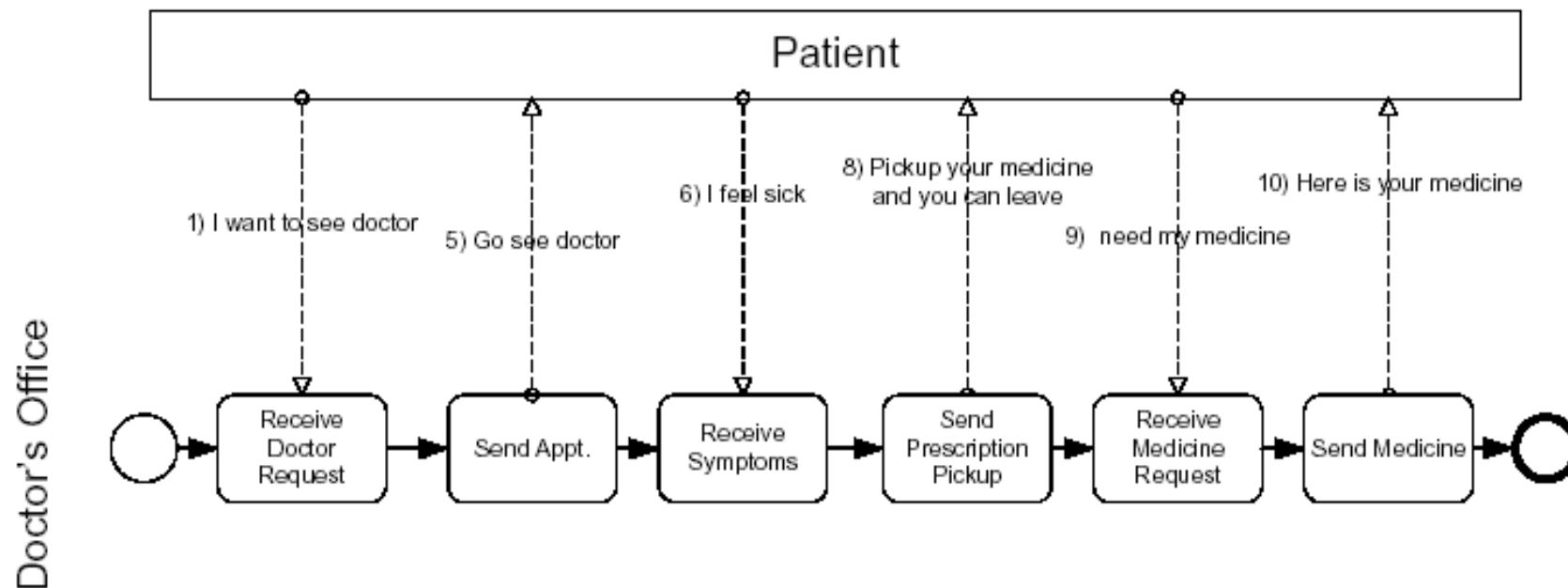
Tipos de modelos

- ❑ **Processos de negócio privados (internos):** processos internos a uma organização específica. O fluxo de seqüência do processo está contido dentro de um pool.



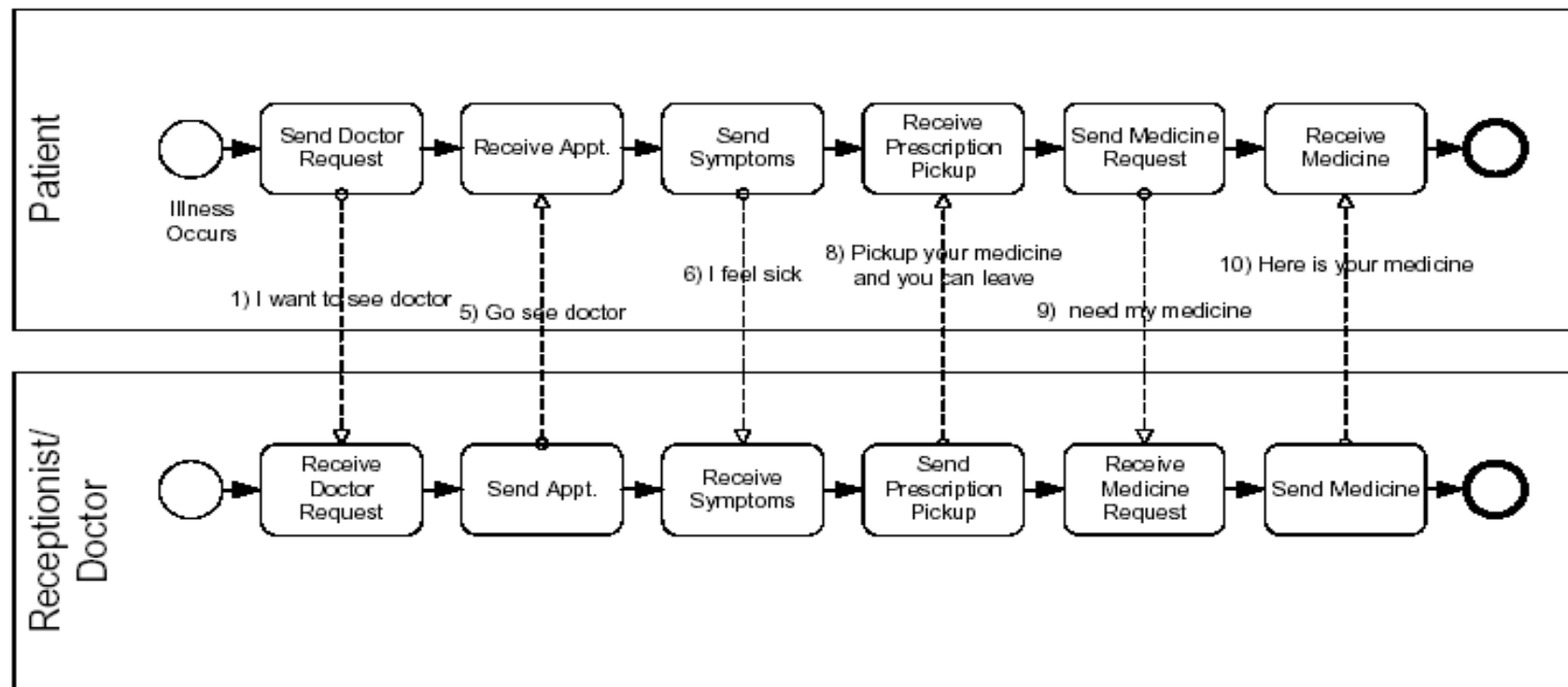
Tipos de modelos

- ❑ **Processos abstratos** (públicos): representa as interações entre um processo privado e outro processo. O processo abstrato só mostra as mensagens necessárias para interagir com o processo, as atividades internas do processo privado não são mostradas. Um processo abstrato está contido em um pool.



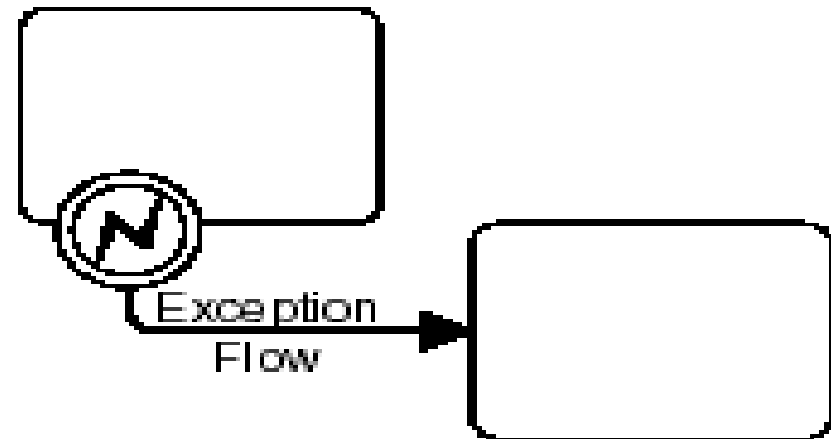
Tipos de modelos

- ❑ **Processos colaborativos** (globais): processos colaborativos mostram as interações entre uma ou mais entidades de negócio.

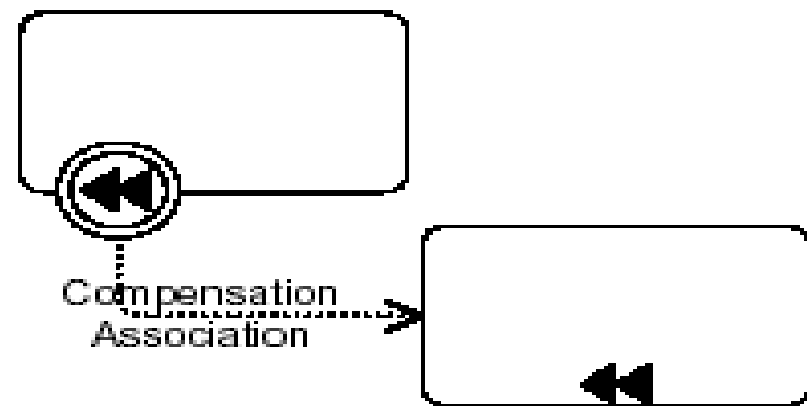


Outros elementos dos diagramas

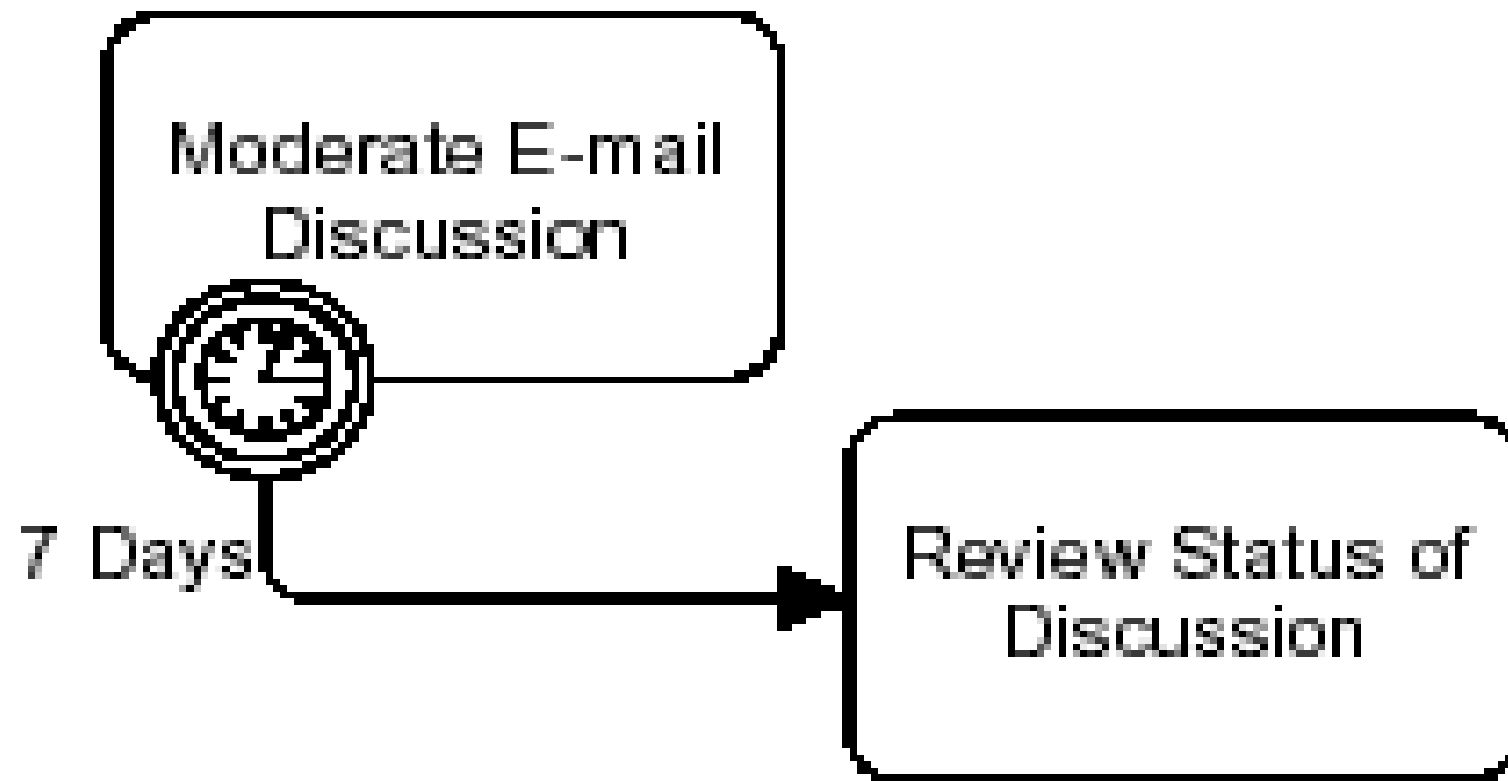
❑ Fluxo de exceção



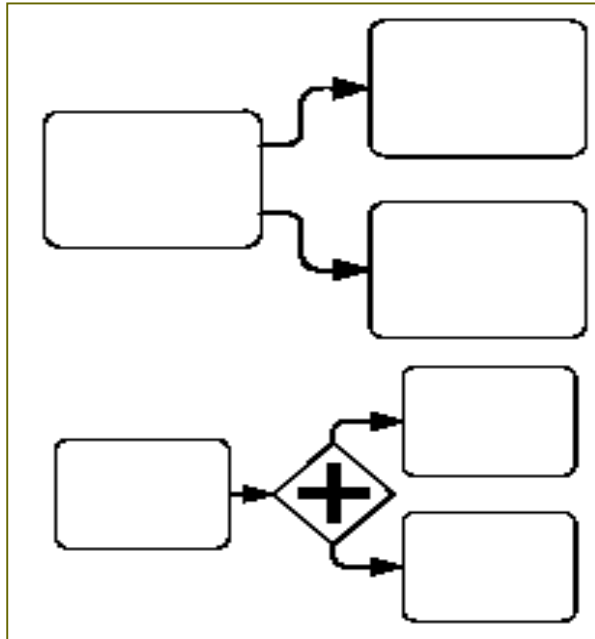
❑ Associação de compensação: baseado em evento intermediário de cancelamento causado por falha de transação ou evento de compensação.



Exemplo de exceção



Outros elementos – fork e join



▣ **Fork** (AND-Split): divisão de um caminho em vários caminhos paralelos.

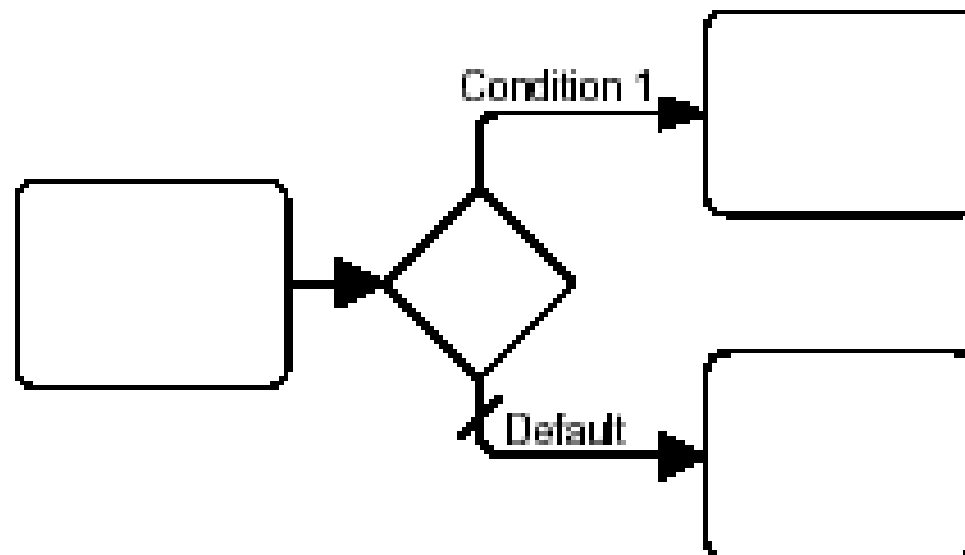
▣ **Join** (AND-Join/sincronização): combina vários caminhos em um único caminho.

Outros elementos – xor

- xor: divisão de um caminho em vários caminhos mas somente uma alternativa é escolhida para execução.
 - Alternativas baseadas em condições contidas no fluxo de seqüência
 - Alternativas baseadas em eventos

xor - dados

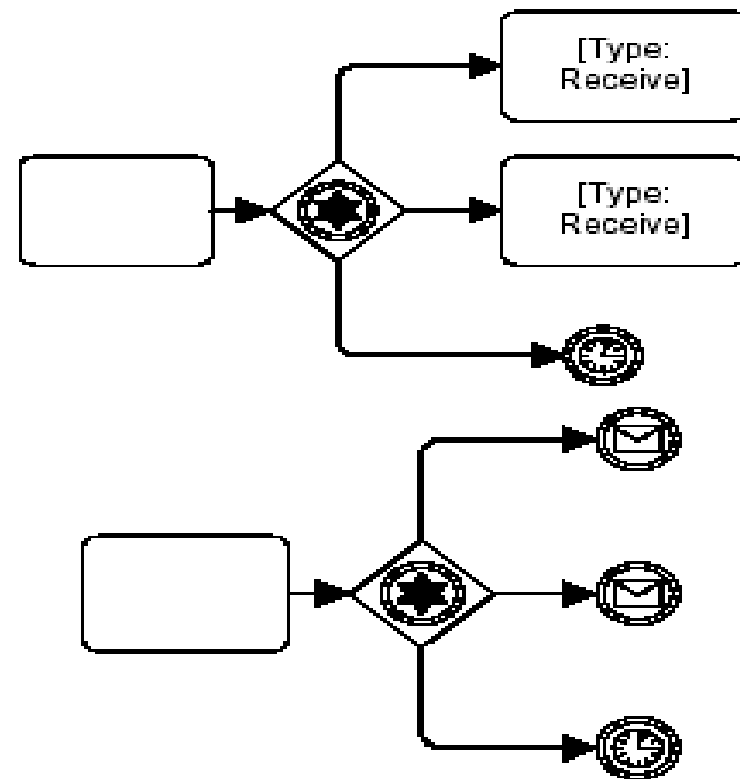
- ❑ xor: alternativas baseadas em expressões condicionais sobre dados



xor - eventos

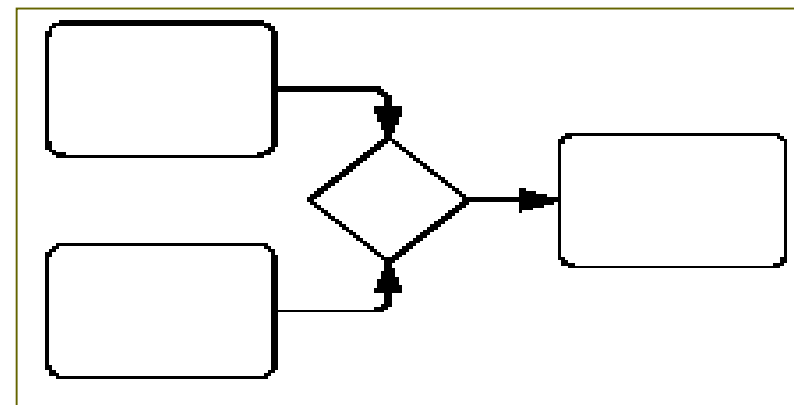
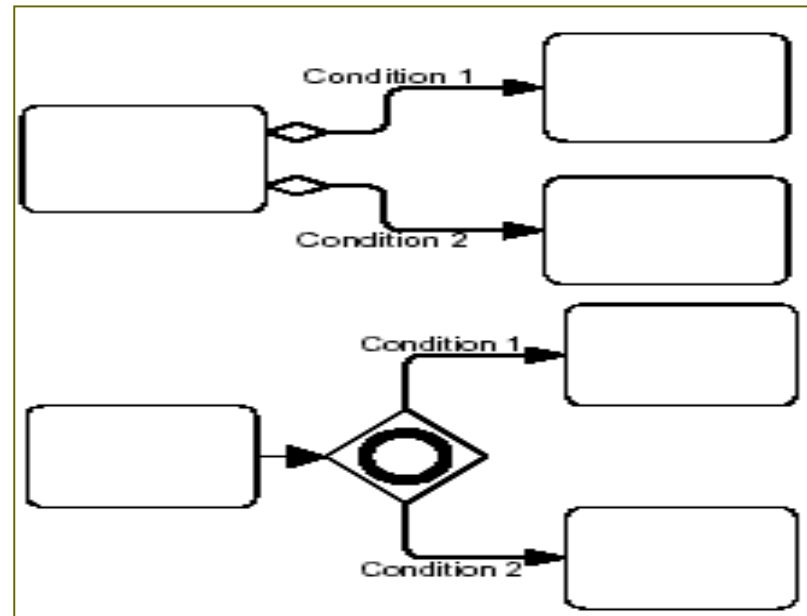
- ❑ Alternativas baseadas em eventos como recebimento de mensagem, timer:

- Recebimento de mensagem por atividade do tipo Receive
- Recebimento de mensagem por evento intermediário



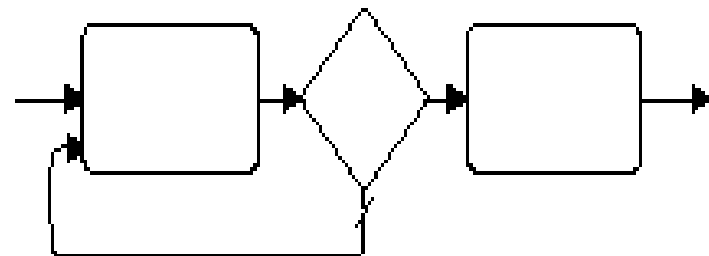
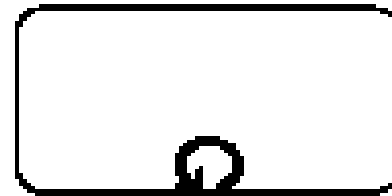
Outros elementos – or

- ❑ Alternativas baseadas em expressões condicionais – ao menos um caminho deve ser verdadeiro:
 - Coleção de fluxos de seqüência condicionais
 - Gateway do tipo OR
- ❑ Merging (OR-Join): Combinação de um ou mais caminhos

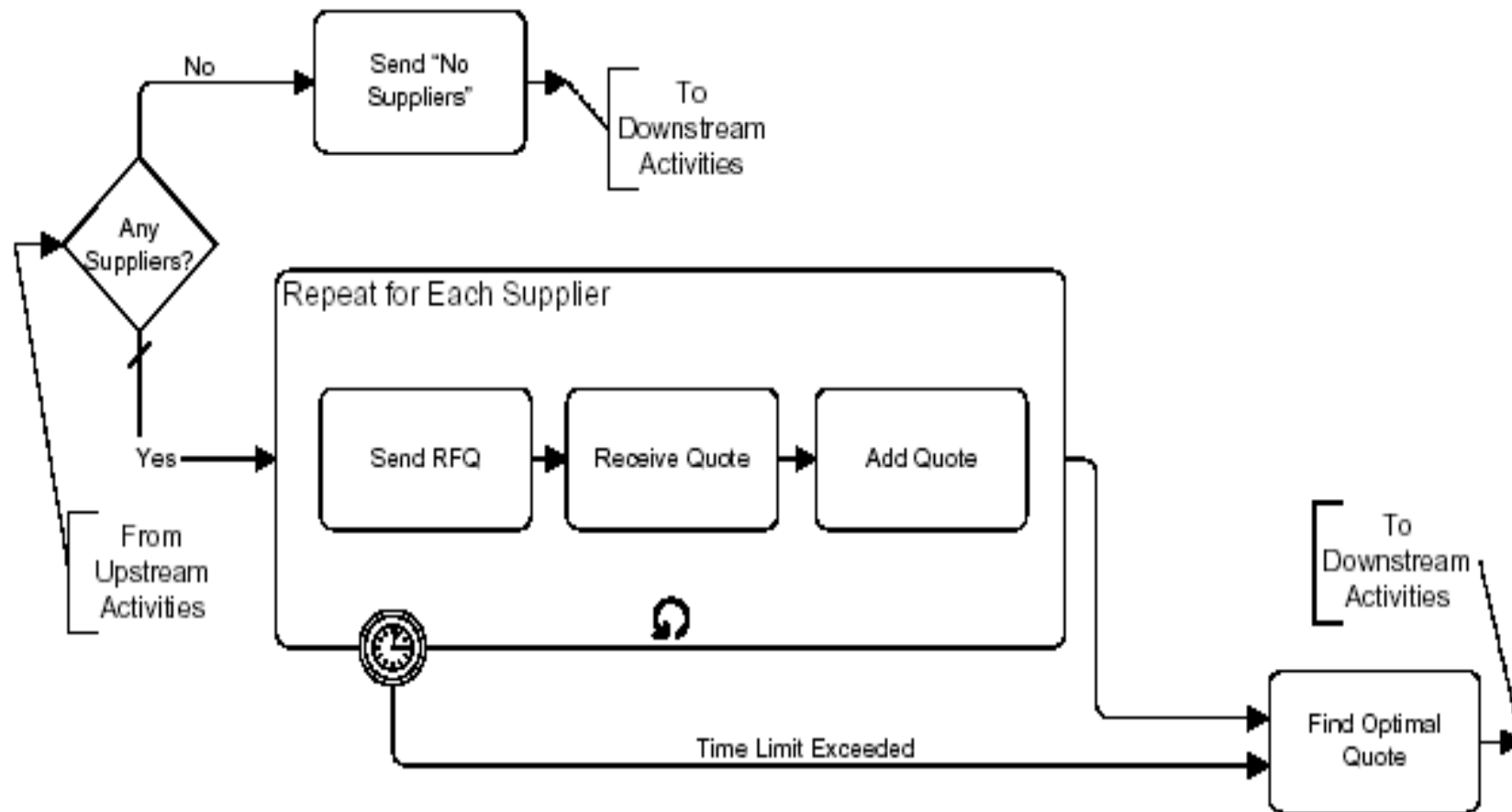


Outros elementos - laço

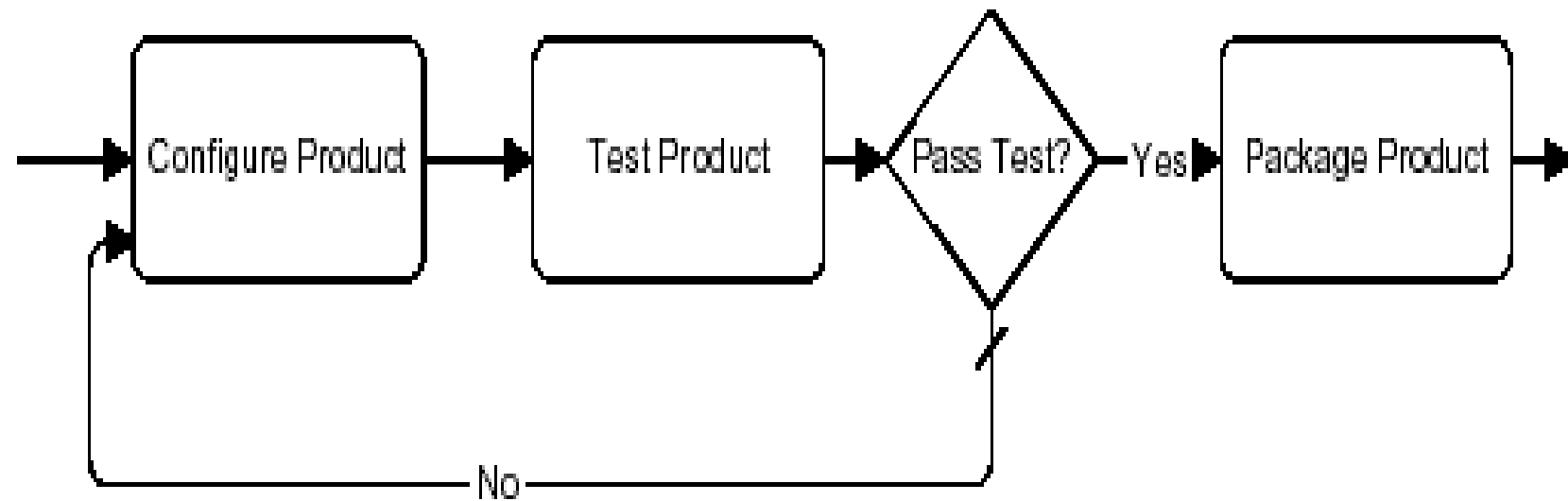
- ❑ Laço para atividade: os atributos para tarefas e subprocessos determinam o número de vezes que devem ser repetidos.
- ❑ Laço para fluxo de seqüência



Exemplo de laço (em subprocesso expandido)

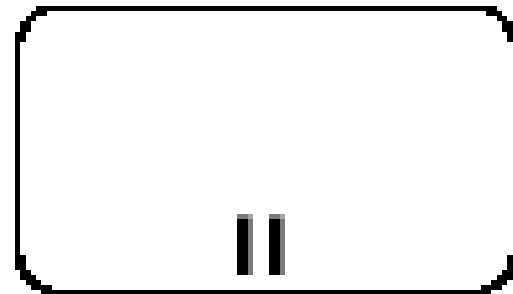


Exemplo de laço

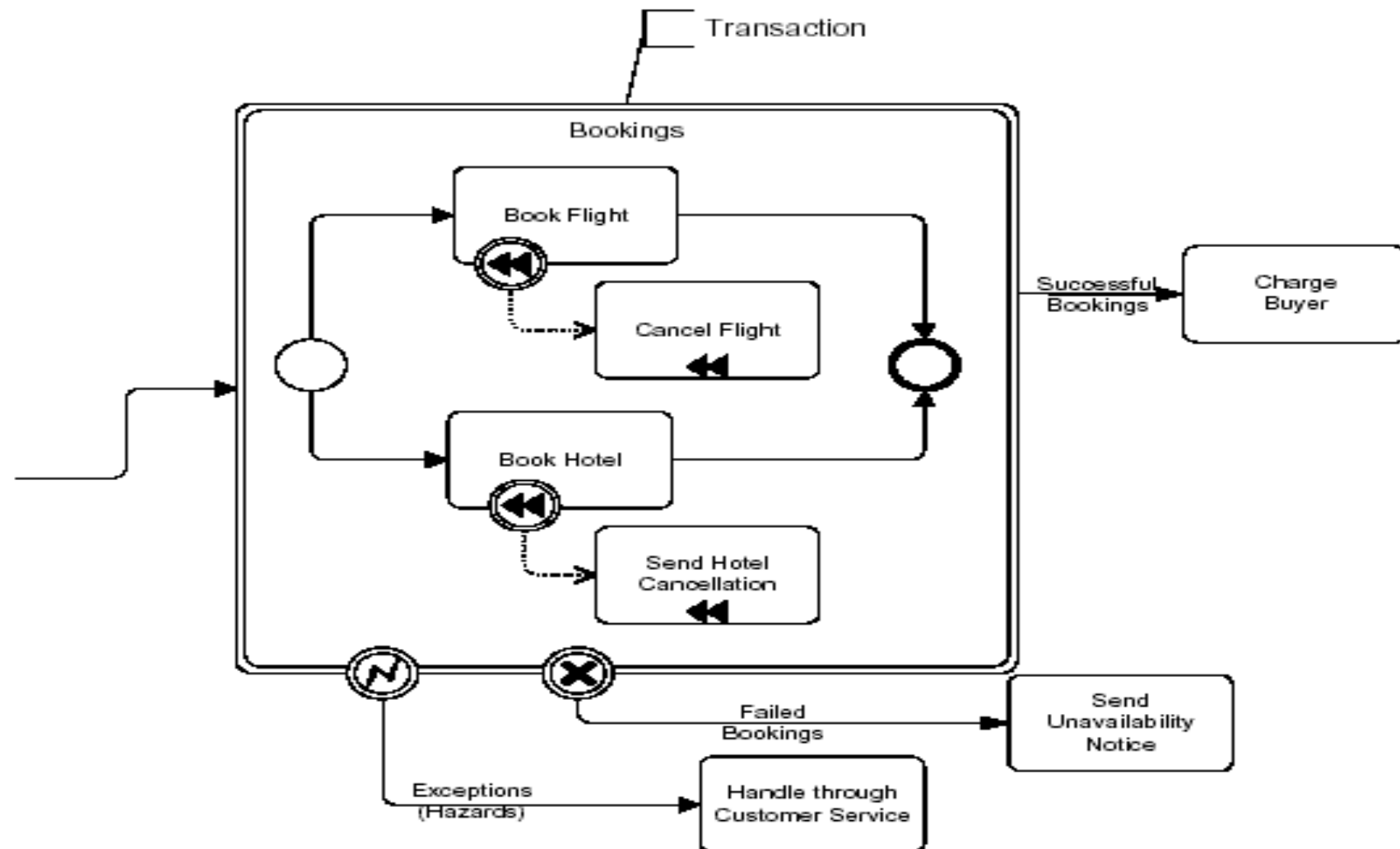


Outros elementos

- ❑ **Múltiplas instâncias:** os atributos das tarefas e subprocessos determinam se devem ser repetidos ou executados uma vez.
- ❑ **Transações:** são subprocessos envolvendo várias partes que concordam sobre o término ou cancelamento da atividade. Os atributos da atividade determinam se ela é uma transação.



Exemplo de transação



Mapeamentos de BPMN para outras linguagens

- ❑ Processos de negócio privados para processos BPEL
- ❑ Seções abstratas para processos abstratos BPEL
- ❑ Seções de modelos colaborativos para linguagens como WS-CDL

Vantagens de BPMN

- ❑ Riqueza na oferta de elementos de modelagem
- ❑ Facilidade de aprendizado e uso
- ❑ Aceitação ampla
- ❑ Disponibilidade de ferramentas de apoio
- ❑ Representação de cooperação interorganizacional
- ❑ Mapeamento de BPMN para WS-BPEL
- ❑ Padrão não proprietário

Avaliação - desvantagens

- ❑ Conceitos de lane e pool indicam a necessidade de apoio a perspectiva recursos
- ❑ Ausência de representação para estrutura organizacional, modelos de dados e informações, e regras de negócio, qualidade de serviço

Referências

- ❑ OMG/UML, <http://www.omg.org/docs/formal/05-07-04.pdf>
- ❑ Business Process Modeling Notation (BPMN) Specification OMG, fevereiro de 2006, www.bpmn.org/
- ❑ Introduction to BPMN, Stephen A. White, IBM Corporation
- ❑ BPMN and Business Process Management - Introduction to the New Business Process Modeling Standard, Martin Owen, Jog Raj, Popkin Software

Exemplo - restaurante

- Participantes – cliente e restaurante
- No restaurante – papéis: atendente, cozinheiro e entregador

Exemplo - restaurante

□ PN:

1. Cliente **solicita prato**
2. Atendente **recebe pedido**
3. Cozinheiro **prepara o prato**
4. Cliente aguarda mas se não receber o prato contacta atendente para **perguntar sobre pedido**
5. Atendente pede que cliente **aguarde**
6. Quando prato pronto, entregador **entrega prato**
7. Cliente **paga fatura**
8. Entregador **recebe pagamento**

Exemplo – distribuidora de bebidas

- ▣ Departamentos - vendas

Exemplo – distribuidora de bebidas

□ PN:

1. Vendedor planeja vendas do dia
2. Vendedor visita cliente
3. Para cada cliente verifica estoque

Iniciação ao Crédito (Cartão de Crédito)

- ❑ 1 - Proponente preenche a solicitação do cartão de crédito via Internet
- ❑ 2 - Unidade de negócios confirma dados cadastrais como endereço residencial, tempo de residência, telefone para contato, e-mail, renda, tempo de emprego e outras informações.
- ❑ 3 - Informações não conferem - nega a proposta e envia correspondência para o proponente
- ❑ 4 - Informações conferem - segue com a análise
- ❑ 5 - Unidade de negócios efetua consulta pelo CPF em órgãos externos como Serasa e Associação Comercial de São Paulo (ACSP)
- ❑ 6 - Se constar restrições - nega a proposta e envia correspondência para o proponente
- ❑ 7 - Se não constar restrições - segue com a análise
- ❑ 8 - Unidade de negócios efetua consulta interna para avaliar histórico do proponente
- ❑ 9 - Se constar restrições - nega a proposta e envia correspondência para o proponente
- ❑ 10 - Se não constar restrições segue com a análise

Iniciação ao Crédito (Cartão de Crédito)

- ❑ 11 - O Sistema de propostas efetua o cálculo do Credit Score através de variáveis como:
 - Residência ()Própria ou ()Alugada
 - Possui veículo ()SIM ou ()NÃO
 - Possui seguro de automóvel ()SIM ou ()NÃO
 - Possui seguro residencial ()SIM ou ()NÃO
 - Possui seguro de vida ()SIM ou ()NÃO
 - Possui conta corrente ()SIM ou ()NÃO
 - Possui investimentos ()SIM ou ()NÃO
 - Possui empréstimos ()SIM ou ()NÃO
 - Possui outros cartões de crédito ()Cartão X ()Cartão Y ()Cartão Z
- ❑ 12 - Com base nestas variáveis é determinada uma pontuação X para o proponente onde se for menor a proposta é negada e se for maior a proposta é aprovada.
- ❑ 13- Se for negada envia correspondência para o proponente
- ❑ 14- Se for aprovada o sistema de proposta faz interface com o sistema de cartões e gera o número da conta
- ❑ 15- Proponente recebe o kit de boas vindas e recebe o cartão de crédito em seu endereço de correspondencia.
- ❑ 16- Fim do processo de iniciação ao crédito

Exemplo - Autorização de compras com Cartão de Crédito

1. Cliente entra no estabelecimento para efetuar a compra
2. Lojista passa o cartão no POS (Point of Sale)
3. Sistema da loja faz interface com o sistema da empresa emissora do cartão de crédito
4. Sistema de autorizações da empresa emissora verifica se há limite disponível para autorizar a compra e também se há atraso no pagamento da fatura atual.
5. Se não possuir limite disponível ou se estiver em atraso atual - sistema de autorizações faz interface com o sistema de exceção de autorizações.
6. Sistema de exceção de autorizações verifica algumas variáveis de negócios para a tomada de decisão se aprova ou não a compra, tais como:
 1. Dias de atraso atual
 2. Valor do limite de crédito
 3. Pontuação do Behavior Score (BS)
 4. Meses desde o último aumento de limite de crédito
 5. Meses desde a última redução de limite de crédito
 6. Possui cheque sem fundo ()SIM ()NÃO
 7. Meses desde o último atraso

Autorização de compras com Cartão de Crédito

7. Com base nestas variáveis o sistema de exceção de autorizações atribui o número da estratégia e o número do cenário desta autorização.
8. Dependendo do cenário que o sistema de exceção de autorizações atribuir, nega a compra e o POS mostra a mensagem para o lojista que a autorização foi negada.
9. Se o cenário atribuído pelo sistema de exceção de autorização aprova, neste caso a compra é autorizada.
10. Se possuir limite disponível ou se não estiver em atraso atual - sistema de autorizações autoriza a compra direto sem a necessidade de chamar o sistema de exceção de autorizações.
11. Se autorização aprovada - atualiza o saldo do cartão
12. Fim do processo de autorizações de compras

