

An abstract graphic of a circuit board with various lines, circles, and geometric shapes in black and blue on a white background.

5

# TEXTO BASE

ANÁLISE E MODELAGEM DE SISTEMAS



## Texto base

# 5

## Detalhamento

### Cenários e fluxos

Prof. Renato de Tarso Silva

#### *Resumo*

*Este texto aborda o detalhamento de Casos de Uso e como devem ser feitos. Será abordado um conjunto de recomendações para uma boa descrição, identificando os cenários - nos quais os fluxos básicos e alternativos podem existir - observados em decorrência dos eventos que permeiam os comportamentos de cada Caso de Uso.*

### 5.1. Introdução

Um Caso de Uso representa objetivos que um sistema (ou um subsistema) permite que sejam alcançados, mas ele não especifica como isso é feito. Ao detalhar a especificação de um Caso de Uso, pode-se especificar comportamentos pela descrição do fluxo de eventos, e seus cenários, de maneira suficientemente clara para que alguém - o(s) interessado(s) - possa compreendê-lo facilmente.

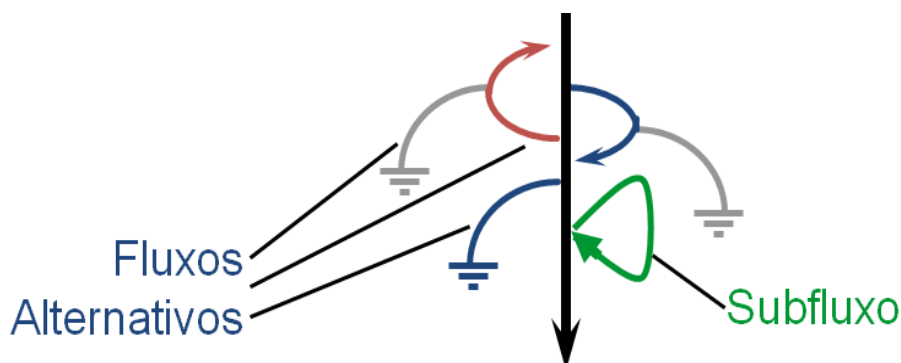
### 5.2. Cenários e Fluxos

O comportamento de Casos de Uso deve ser detalhado de maneira a identificar seus eventos, que, ao serem disparados, iniciam fluxos. Um fluxo é composto por um conjunto de passos, percorridos até se concluir um processo disparado por um evento. Os cenários em Casos de Uso são como instâncias de classes. Pode-se dizer que um cenário ocorre ao se instanciar um Caso de Uso.

Um sistema modestamente complexo poderá ter algumas dúzias de casos de uso captando esse comportamento e cada Caso de Uso poderá ser expandido em várias dúzias de cenários. Para

cada Caso de Uso, você encontrará cenários primários (que definem as sequências essenciais) e cenários secundários (que definem as sequências alternativas) Book (2005).

Ao descrever um fluxo de eventos, deve-se sinalizar como e quando o Caso de Uso se inicia e termina, quando o Caso de Uso interage com atores e quais objetos são eventualmente transferidos a fluxos alternativos do comportamento. Um determinado fluxo de evento, em um Caso de Uso, pode ser um fluxo básico ou um fluxo alternativo, ou um subfluxo. Note na figura 5.2.1 uma representação superficial de um fluxo básico de um Caso de Uso, que, por sua vez, pode conter fluxos alternativos ou subfluxos.



**Figura 5.2.1. Representação de Fluxos em um Caso de Uso**

Na figura acima, a seta reta central representa o fluxo básico, conhecido como o “caminho feliz”, por tratar-se de um cenário de sucesso, pois seus passos são estipulados sequencialmente do início ao fim sem interposições. Um fluxo básico é percebido pela sua relevância, refletindo o cenário mais aderente à meta do Caso de Uso. Por exemplo, em um Caso de Uso chamado “Fazer Matrícula”, o fluxo básico será um cenário como “Matrícula Realizado com Êxito”, o resultado esperado do Caso de Uso.

Ainda na figura 5.2.1, repare as setas curvadas que iniciam-se a partir do fluxo básico (seta principal) e, então, podem ou retornar ao fluxo básico em um outro passo, ou finalizarem-se em si. Estas setas representam fluxos alternativos, que podem existir durante o percorrer de um fluxo básico.

Utilizando o exemplo de um Caso de Uso chamado “Fazer Matrícula”, imagine que exista uma validação: “O sistema, para o pagamento da matrícula, deve negar a forma de pagamento Boleto”. Então, um cenário de fluxo alternativo especificado pode ser: “Forma de Pagamento Inválida”, o resultado definido, caso um usuário tente pagar a matrícula através de Boleto.

Existe, também, um tipo de fluxo chamado de subfluxo, que representa uma execução individual, por acontecer em apenas um determinado passo de um fluxo (básico ou alternativo), diferenciado do fluxo alternativo que retorna em um outro ponto do fluxo básico. O subfluxo comumente descreve uma parte isolada de processo, uma funcionalidade que vários fluxos (básicos ou alternativos) podem utilizar, como, por exemplo, “Validar CPF”, uma funcionalidade comum em vários subsistemas.



Book (2005) afirma que “(...) um Caso de Uso descreve um conjunto de sequências e não apenas uma sequência isolada e seria impossível expressar todos os detalhes de um Caso de Uso interessante em apenas uma sequência”.

É possível especificar o fluxo de eventos de um Caso de Uso de diversas maneiras, incluindo texto estruturado informal, ou texto estruturado formal; em forma de diagramas, ou até, em pseudocódigo. Tipicamente, primeiro se descreverá o fluxo de eventos em texto. Isso, além de aperfeiçoar a compreensão dos requisitos do sistema, estimulará a utilização de diagramas de interação que denotem graficamente tais fluxos.

Utilizaremos futuramente, na realização de Casos de Uso, o diagrama de sequência. Ele permite ilustrar diagramaticamente o fluxo básico de um Caso de Uso, suas variações, como fluxos alternativos, ou adicionamentos, como subfluxos.

Para exemplificar um fluxo básico, utilizaremos funcionalidades de um sistema de caixa eletrônico. É um tipo de sistema que precisa de várias interações, e que contém importantes validações e exceções decorrentes de seus fluxos de processos. Um dos objetivos mais comuns em caixas eletrônicos é o de Realizar Saque; portanto, utilizaremos este objetivo como exemplo. Note, na listagem abaixo, como seria descrito em texto estruturado o Fluxo Básico do Caso de Uso “Realizar Saque”.

- **B0 – Saque efetuado com sucesso**

1. *O Cliente insere o cartão.*
2. **O Caixa Eletrônico solicita a senha** [SSS-0001][SSS-0002].
3. *O Cliente informa a senha.*
4. **O Caixa Eletrônico solicita a retirada do cartão.**
5. *O Cliente retira o cartão.*
6. *O Caixa Eletrônico solicita a operação desejada* [SSS-0005].
7. *O Cliente informa que deseja realizar a operação de saque* [SSS-0004].
8. *O Caixa Eletrônico solicita o valor do saque.*
9. *O Cliente informa o valor do saque.*
10. *O Caixa Eletrônico solicita a inserção e remoção do cartão* [SSS-0008].
11. *O Cliente insere e retira o cartão* [SSS-0009].
12. *O Caixa Eletrônico executa o Subfluxo S1 - Atualizar Saldo, e libera o dinheiro* [SSS-0010].
13. *O Cliente retira o dinheiro.*
14. *O Caixa Eletrônico informa que o saque foi realizado com sucesso* [MSG-001].
15. *Fim do Caso de Uso.*

No exemplo acima, atente-se para o nome do cenário: **B0 - Saque efetuado com sucesso**. Entenda o significado da composição deste nome:

- ☐ **“B0”** é uma forma intuitiva de nomear por sigla os cenários, sendo que “B” significa Básico. O número “0” (zero) serve para sequenciar os vários cenários que um diagrama de casos de uso pode conter.
- ☐ **“Saque efetuado com sucesso”** é o resultado final esperado ao fim da execução do fluxo. Tipicamente a mensagem finalista da execução de um fluxo é o nome do cenário.

Este formato de nomeação também será utilizado para identificar cenários de fluxos alternativos (Ex: A1, A2 .. AN), e de subfluxos (S1, S2 .. SN). Os complementos de passos notados entre colchetes “[SSS-NNN]” são referências referentes ao passo e podem apontar - auxiliariamente à especificação - vários tipos de artefatos como: mensagens, algoritmos ou requisitos de sistema.

A fim de exemplificar Fluxos Alternativos, será novamente utilizado o Caso de Uso “Realizar Saque”. Abaixo são listados alguns casos de fluxos alternativos pensados para demonstrar como exceções ou variações podem ocorrer no fluxo básico, e como se expressam tais tipos de opções que se interpõem entre os passos deste fluxo.

O primeiro exemplo de variação é decorrente de uma validação que o sistema de caixa eletrônico realiza para poder “Realizar Saque”, que é a verificação do cartão inserido. O cartão deve ser compatível com a rede bancária passível de atendimento neste sistema ou o fluxo deve ser interrompido.

- **A1 – Cartão inválido**

1. *No passo 2 do fluxo B0, o Caixa Eletrônico informa que o cartão é inválido, e solicita a inserção de um cartão válido [MSG-002].*
2. *Fim do Caso de Uso.*

No exemplo acima, do fluxo alternativo A1, repare que no início do primeiro passo é referenciado o passo no qual ele pode ocorrer em outro fluxo; neste caso, o passo 2 do fluxo B0. Um fluxo alternativo sempre deve conter tal referência. Tendo o Caso de Uso finalizado, se expressa seu fim com o passo “Fim do Caso de Uso”.

Outra verificação que pode gerar uma alternância no fluxo básico é a digitação incorreta da senha do cliente ao se autenticar no sistema. Abaixo exemplificada com o fluxo alternativo A2.

- **A2 – Senha inválida**

1. *No passo 4 do fluxo B0, o Caixa Eletrônico informa que a senha não foi validada com sucesso [MSG-004].*
2. *Retornar para o passo 2 do fluxo B0.*

Observe no exemplo do fluxo alternativo A2 que, além da referência existente no passo 1 sobre que passo do B0 ele é variante - o passo 4 do fluxo B0, o segundo e último passo contém a referência em qual passo do fluxo B0 o Caso de Uso retornará. Neste exemplo, retorna para o passo 2 do fluxo B0.

Veja mais um exemplo de exceção que o Caso de Uso Realizar Saque pode ter. O fluxo A3, abaixo, trata uma regra que impede que clientes menores de idade saquem além de determinado valor parametrizado no sistema.

- **A3 – Valor muito elevado**

1. *No passo 10 do fluxo B0, o Caixa Eletrônico solicita a data de nascimento.*
2. *Cliente informa uma data de nascimento.*
3. *Retornar para o passo 8 do fluxo B0.*

Note que no fluxo alternativo A3 no exemplo acima, o passo 2 é um passo em que o usuário interage com o sistema ainda durante o fluxo alternativo. Deste modo,

nota-se que fluxos alternativos podem conter tantos passos quantos necessários para que este seja concluído de maneira a atender necessidades sistêmicas.

Como já foi dito, diferentemente dos fluxos alternativos, os subfluxos acontecem em apenas um determinado passo de um fluxo. Assim, são iniciados e finalizados em si, sem referência sobre o fluxo de onde são iniciados, nem para que passo voltam.

Com finalidade de exemplificar, foi pensado um subfluxo, uma rotina auto-suficiente, que o sistema precisa executar após a solicitação de “Realizar Saque”, a consolidação do saldo do cliente. Este subfluxo, demonstrado abaixo, foi chamado de “Atualizar Saldo”. Um subfluxo, por representar uma funcionalidade separada, pode representar um outro Caso de Uso, e um sinal disso é que o subfluxo é nomeado como Casos de Uso, neste caso, chamado “Atualizar Saldo”.

- **SI – Atualizar Saldo**

1. *O Caixa Eletrônico realiza o cálculo do novo saldo e grava o resultado na conta do cliente.*
2. *Fim do caso de Uso.*

Para facilitar o entendimento por parte de quem lê a especificação de passos em fluxos, é necessário um cuidado com a formação das orações que compõem cada passo durante a especificação dos fluxos de Casos de Uso. Abaixo estão algumas dicas, exemplificadas, de como formar as frases dos passos.

- Use voz Ativa:
  - Escreva: “O Cliente Fornece a senha”;
  - Ao invés de: “Quando o Cliente fornecer a senha”;
- Diga quem faz (O Nome Ator):
  - Diga: “O Estudante escolhe ...”;
  - Ao invés de: “O usuário escolhe ...”
- Diga quem faz (O Sistema):
  - Diga: “O Sistema Caixa Eletrônico valida a senha”;
  - Ao invés de: “A senha é verificada”;

A especificação de detalhes de Casos de Uso deve ter independência tecnológica, assim é importante não referenciar determinados tipos de interface de interação entre atores e o sistema especificado. Visto que o objetivo dos Casos de Uso é representar como funcionalidades do sistema serão concebidas, ao invés de mostrar que tipo de software ou hardware será implementado, as linguagens usadas em representações de Casos de Uso devem ser isentas de termos como: clique, botão, janela, pop-up, navegador, arrastar, mouse, link, etc.

Deve-se, então, preferir termos que eximem qualquer tipo de tecnologia que se suponha ser utilizada ao compreender tal funcionalidade, como, por exemplo: solicita, inicia, submete, exhibe, escolhe, etc.

O nível correto de detalhes em um Caso de Uso deve ser o suficiente para que todos os interessados que realizem solicitações de funcionalidades aos analistas de sistemas entendam de maneira clara e suficiente os requisitos especificados, tendo assim a capacidade de concordar, ou não, com as representações que expressam o sistema que será desenvolvido para atender necessidades de *stakeholders*.

### 5.3 Referências

BOOCH, G; RUMBAUGH, J. JACOBSON, I. “The Unified Modeling Language user Guide” 2ª Edição. 2005.