

## 2 Representações utilizadas

Este Capítulo apresenta em detalhes duas técnicas de representação muito utilizadas no contexto de engenharia de requisitos: Cenários e Léxico Ampliado da Linguagem. Estas duas técnicas são utilizadas pelo método proposto, que será detalhado no Capítulo 4.

### 2.1. Léxico Ampliado da Linguagem (LAL)

O LAL [Leite93] é uma técnica criada para ajudar na eliciação e representação da linguagem utilizada na aplicação. Esta técnica é baseada na idéia de que cada aplicação possui uma linguagem específica. Portanto, a principal tarefa dos engenheiros de requisitos na construção do LAL é focar na identificação de símbolos peculiares ao domínio em que a aplicação está inserida e seus significados, sem se preocupar com o entendimento do problema. A identificação destes símbolos e de seus significados ajuda na compreensão do Universo de Informação (Udl) da aplicação.

Os símbolos do LAL são descritos através de uma noção e um impacto. A noção explica o significado literal do símbolo, e o impacto descreve os efeitos do uso ou ocorrência do símbolo no domínio sob estudo.

Podemos classificar os símbolos do léxico gramaticalmente como sujeito, verbo, estado ou objeto. A Tabela 1, criada com base na tabela existente no software C&L, sintetiza estes tipos, mostrando uma breve descrição de cada um, de acordo com a noção e o impacto.

	Noção	Impacto
Sujeito	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quem é o sujeito?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quais ações podem ser executadas por este sujeito?</li> </ul>
Verbo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quem executa a ação?</li> <li>• Quando ela acontece?</li> <li>• Quais os procedimentos envolvidos na ação?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quais os reflexos desta ação no ambiente?</li> <li>• Quais estados são alcançados após a execução da ação?</li> </ul>
Objeto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir o objeto e identificar com quais outros objetos ele se relaciona.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quais ações podem ser aplicadas a este objeto?</li> </ul>
Estado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O que este estado significa?</li> <li>• Quais as ações levaram a este estado?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quais outros estados e ações que podem ocorrer a partir deste estado?</li> </ul>

Tabela 1 – Descrição dos tipos de entrada do LAL.

Na Figura 1 podemos ver o Modelo Entidade Relacionamento construído para o LAL [Leite00]. O modelo possui cinco entidades principais: LAL, símbolo, nome, noção e impacto. O LAL é composto de um ou mais símbolos, cada símbolo é identificado por um nome ou frase, é definido por sua noção e possui um impacto.

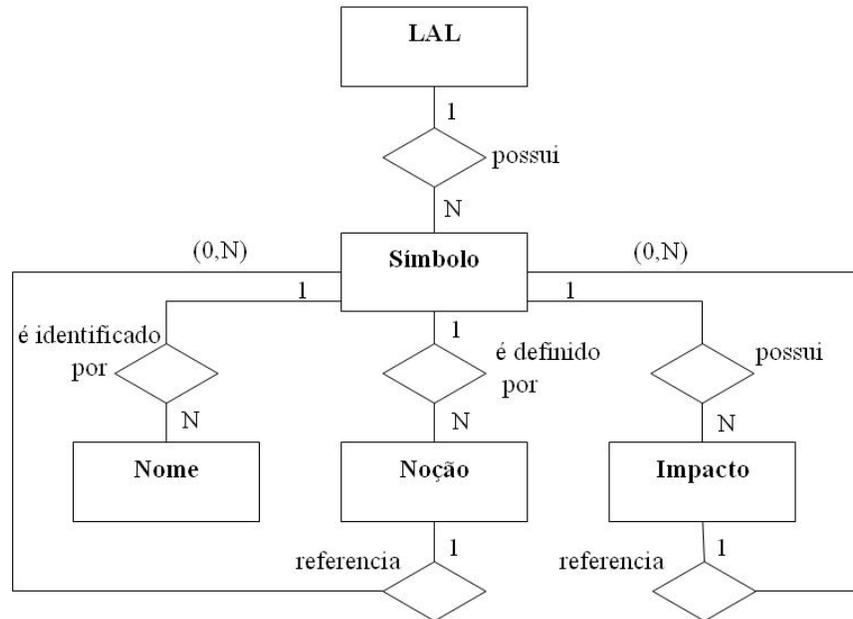


Figura 1 – Modelo entidade relacionamento do LAL.

Adicionalmente, a descrição de noção e impacto dos símbolos do LAL segue dois princípios, o da circularidade e do vocabulário mínimo. O primeiro afirma que os símbolos do léxico devem utilizar ao máximo a referência a outros símbolos do próprio domínio na descrição de sua noção e impacto. O segundo princípio afirma que para se fazer a descrição de noção e impacto, deve se utilizar o mínimo possível de termos externos a linguagem e, ao utilizarmos termos externos à linguagem, devemos escolher os mais freqüentes e de significado claro, pertencentes a um vocabulário restrito da linguagem natural. Por exemplo, se tratando da língua inglesa, o projeto Collins [Willis90] construiu um vocabulário com 700 palavras que formariam o núcleo da língua inglesa. Segundo os pesquisadores, 70% de todos os textos escritos em inglês utilizam apenas estas palavras.

Podemos ver na Figura 2 um exemplo de símbolo do léxico, baseado no sistema para agendar reuniões apresentado em [Leite98], que segue os dois princípios apresentados acima. As palavras que estão sublinhadas são símbolos do LAL que foram utilizados na descrição da noção e do impacto do símbolo “Agendador de Reuniões”.

Nome:	Agendador de Reuniões
Noção:	1- Sistema para <u>organizar reuniões</u>
Classificação:	Sujeito
Impactos:	<p>1- Produz uma <u>data de reunião</u> e um <u>local de reunião</u> para um <u>pedido de reunião</u>.</p> <p>2- Produz um <u>conflito sério</u> ou um <u>conflito normal</u> para um <u>pedido de reunião</u>.</p> <p>3- Produz uma <u>nova tentativa de agendamento</u> se não houver <u>local de reunião</u> disponível.</p>

Figura 2 – Exemplo de um símbolo do LAL [Leite98].

Ao seguirmos o princípio da circularidade automaticamente criamos uma rede de relacionamento entre os símbolos do LAL. Esta rede de relacionamentos permite um rastreamento interno dos símbolos e pode ser mapeada através de um grafo. A Figura 3 mostra o grafo de relacionamento do símbolo “Agendador de Reuniões”.

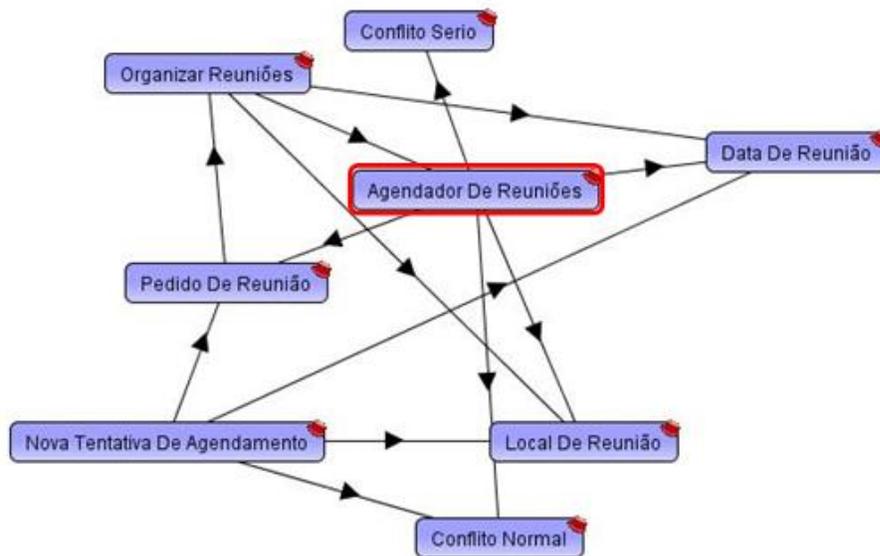


Figura 3 – Exemplo de um grafo de relacionamentos.

## 2.2. Cenários

A necessidade de facilitar a comunicação entre engenheiros e clientes motivou a pesquisa e o desenvolvimento de métodos que ajudassem na interação de todos os participantes, durante o processo de definição dos requisitos de um sistema. Para elicitare os requisitos os engenheiros devem entender, modelar e conhecer o domínio da aplicação do software. Os clientes devem interagir com os engenheiros para verificar se o entendimento foi correto e validar seus modelos propostos.

O uso de cenários na engenharia de requisitos ajuda tanto na compreensão do sistema que será desenvolvido quanto na validação do conhecimento do engenheiro pelo cliente. Isto é facilitado pelo fato de que os cenários são descritos em linguagem natural e modelam situações do sistema. Isto faz com que clientes se sintam mais a vontade em interagir com os engenheiros e entendam melhor o processo de descobrimento dos requisitos.

Existem vários modelos de cenários desde o mais formal, que permite a geração e validação automática de cenários [Hsia94], até um modelo informal como o mostrado em [Carroll94]. O modelo que adotamos para este trabalho é intermediário: ele visa descrever uma situação específica do software através de uma linguagem natural semi-estruturada [Leite00]. A estrutura deste modelo é composta das seguintes entidades: título, objetivo, contexto, recursos, atores, episódios, exceções e o atributo restrição, como mostra a Figura 4. Atores e cenários são uma lista. Título, objetivo, contexto e exceção são sentenças declarativas simples. Os episódios são sentenças escritas em linguagem simples, que dão uma descrição operacional do comportamento da situação modelada pelo cenário.

Um cenário deve satisfazer um objetivo, o caminho para alcançar este objetivo é descrito passo a passo pelos seus episódios. Os episódios representam o curso principal das ações de um cenário, mas também incluem variações e outras alternativas possíveis. Uma exceção pode ocorrer durante a execução dos episódios, sinalizando que existe um empecilho para satisfazer o objetivo. O tratamento para a exceção não precisa necessariamente satisfazer o objetivo principal.

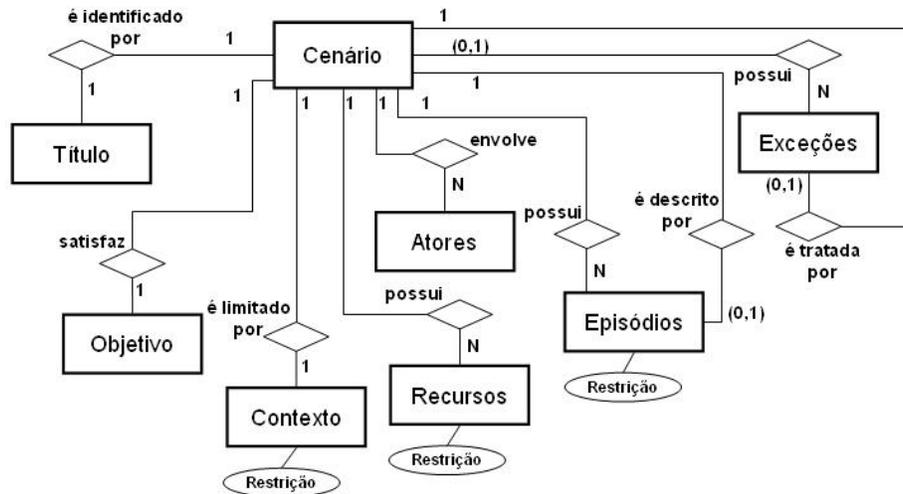


Figura 4 – Modelo entidade relacionamento para um cenário.

O atributo restrição é usado para caracterizar aspectos não funcionais que podem fazer com que o objetivo de um cenário não seja alcançado na qualidade desejada. Estes aspectos não funcionais podem estar relacionados ao contexto, recursos e episódios.

Uma exceção pode interromper o curso normal de um cenário. Cada exceção deve ser descrita por uma sentença simples que deve especificar a causa da interrupção e como tratá-la. Um outro cenário pode ser utilizado para este fim.

O contexto é descrito através da localização geográfica, localização temporal e precondições. Cada um desses elementos pode ser descrito por uma ou mais sentenças simples, ligadas pelos conectores lógicos: “e” e “ou”.

Os episódios são seqüenciais e podem ser simples, condicionais ou opcionais. Os simples são os necessários para completar o cenário. Os condicionais são aqueles cuja ocorrência depende de uma condição específica. As condições internas de um cenário podem ocorrer devido a pré-condições, alternativas, restrições de atores ou recursos e episódios anteriores. E por fim, os episódios opcionais são os que podem ocorrer ou não, dependendo de condições que não podem ser explicitamente detalhadas.

Independente de seu tipo, um episódio pode ser descrito através de uma sentença simples ou através de um outro cenário, o que nos permite decompor um cenário, facilitando seu entendimento.

Outro fator que contribui para a compreensão de cenários, além do uso da linguagem natural e descrição de situações bem definidas, é a existência de relacionamentos. De acordo com [Breitman00], cenários estão ligados a outros

cenários através de elos, formando uma complexa rede de relacionamentos. Estes elos podem ser de quatro tipos distintos: subcenário, pré-condição, exceção e restrição.

Um cenário é dito subcenário de outro quando aparece em pelo menos um de seus episódios. Este relacionamento é útil quando:

- Detectamos um comportamento comum em vários cenários. Quando isto acontece podemos isolar este comportamento em um novo cenário, reduzindo a redundância de informações.
- Há um curso de ação, alternativo ou condicional, complexo dentro de um sistema. Quando isto ocorre podemos separar este comportamento em um novo cenário para um maior detalhamento, facilitando sua compreensão.
- Desejamos melhorar a descrição de uma situação quando um objetivo importante e bem definido é encontrado dentro de um cenário. Diante desta situação, podemos utilizar um novo cenário para destacar e detalhar o novo objetivo detectado.

A pré-condição é um relacionamento definido dentro do componente contexto de um cenário. Um cenário que age como pré-condição para outro deve aparecer no seu contexto. Este relacionamento nos permite a definição de uma seqüência entre os cenários e a especificação de estágios que devem ser completados antes da execução de outros.

Uma relação de exceção acontece quando um cenário aparece no componente exceção de outro cenário. Este relacionamento nos permite descrever o tratamento de uma exceção utilizando outro cenário, o que nos permite um maior detalhamento.

Quando um cenário é utilizado para detalhar aspectos não funcionais que restringem o funcionamento correto de outro cenário, temos o relacionamento de restrição. Este relacionamento ocorre quando um cenário aparece no atributo restrição de outro. O atributo restrição pode ser utilizado nos campos contexto, recursos e episódios.

O processo de construção de cenários está intimamente ligado ao Léxico Ampliado da Linguagem, técnica abordada na seção anterior. Podemos relacionar os cenários com outros cenários e também com os símbolos do léxico do domínio em questão. Desta forma, além de elos entre cenários teremos elos entre cenários e símbolos do léxico, facilitando a compreensão do cenário através do entendimento dos termos próprios da linguagem da aplicação.

A Figura 5 nos mostra um exemplo de cenário baseado no modelo apresentado. As palavras sublinhadas escritas em letras maiúsculas são outros cenários utilizados pelo cenário principal. As palavras sublinhadas escritas em letras minúsculas são símbolos pertencentes ao Léxico Ampliado da Linguagem referenciados pelo cenário.

<b>Título:</b>	<b>Agendar reunião.</b>
<b>Objetivo:</b>	<b>Marcar a <u>reunião</u> no melhor dia, horário e local para que todos os <u>participantes</u> possam comparecer.</b>
<b>Contexto:</b>	O cenário <u>REQUISITAR REUNIÃO</u> deve ter sido executado.
<b>Atores:</b>	<u>Sistema</u> , <u>participantes da reunião</u> .
<b>Recursos:</b>	<u>lista de participantes</u> , <u>assunto</u> , <u>datas preferenciais</u> , <u>horários preferenciais</u> , <u>locais preferenciais</u> .
<b>Episódios:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1- O <u>sistema</u> informa o <u>assunto</u> e requisita aos <u>participantes</u> suas <u>datas preferenciais</u>, <u>horários preferenciais</u> e <u>locais preferenciais</u> para a <u>reunião</u>.</li> <li>2- O <u>sistema</u> analisa as <u>datas de reunião</u>, <u>horários de reunião</u> e <u>locais de reunião</u> fornecidos pelos <u>participantes</u>. Restrição: Todos os <u>participantes da reunião</u> devem fornecer os dados requisitados.</li> <li>3- <u>Sistema</u> define a <u>data de reunião</u>, o <u>horário de reunião</u> e o <u>local de reunião</u>.</li> <li>4- <u>COMUNICAR DATA DA REUNIÃO</u></li> </ol>
<b>Exceção:</b>	Se não houver uma <u>data de reunião</u> , <u>horário de reunião</u> e <u>local de reunião</u> comum, em que todos os <u>participantes</u> possam comparecer, então o <u>sistema</u> deve <u>REALIZAR NOVA TENTATIVA DE AGENDAMENTO</u> .

Figura 5 – Exemplo de cenário.

Utilizando a idéia apresentada anteriormente, podemos criar um grafo que representa os relacionamentos do cenário “agendar reunião”, apresentado na Figura 5. Cada cenário e símbolo do léxico representará um nó e os relacionamentos serão identificados pelas arestas. O grafo obtido pode ser visualizado na Figura 6. As arestas direcionadas identificam quem referencia e quem é referenciado. Neste exemplo temos os relacionamentos de subcenário, pré-condição e exceção, que estão explicitados na Figura através do nome junto à aresta.

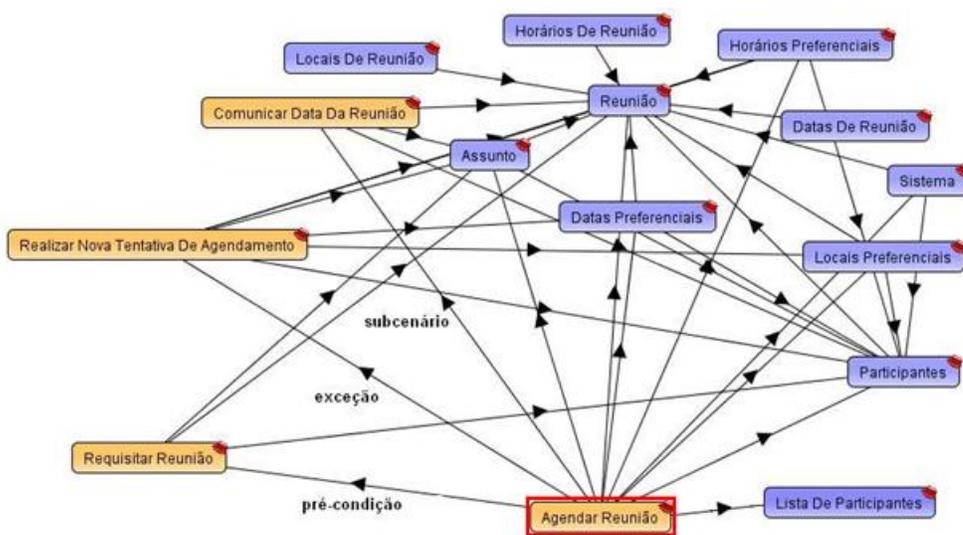


Figura 6 – Grafo de relacionamentos entre cenários e símbolos do léxico.