

The image shows the cover of a spiral-bound notebook. The cover is a light beige or tan color with a fine, woven texture. A silver metal spiral binding is visible along the left edge. The text is centered on the cover in a bold, black, serif font. The title is the largest and most prominent, followed by the author's name and the supervisor's name in smaller font sizes.

**Ferramenta de apoio a  
identificação de eventos  
utilizando Linguagem Natural**

Aluno: Ricardo Tomelin

Orientador: Everaldo Artur Grahl

# Roteiro

---

1. Introdução
2. Objetivos
3. Análise Essencial de Sistemas
4. Linguagem Natural
5. Desenvolvimento do trabalho
6. Conclusão

# 1. Introdução

---

No mercado existem várias abordagens para efetuar a análise de sistemas (Análise Essencial).

Principal preocupação é com a lista de eventos, considerada como a essência do sistema.

Dificuldade de se localizar e identificar eventos.

Para desenvolver a ferramenta optou-se pelo processamento de linguagem natural.

## 2. Objetivos

---

Desenvolver uma ferramenta para auxiliar o analista de sistemas na definição da lista de eventos, utilizando para isto o processamento de linguagem natural.

Os objetivos específicos do são:

- a) analisar as potencialidades da linguagem natural na especificação de sistemas;
- b) especificar e implementar um protótipo de ferramenta que dê suporte a definição dos eventos.

## 3. Análise Essencial de Sistemas

---

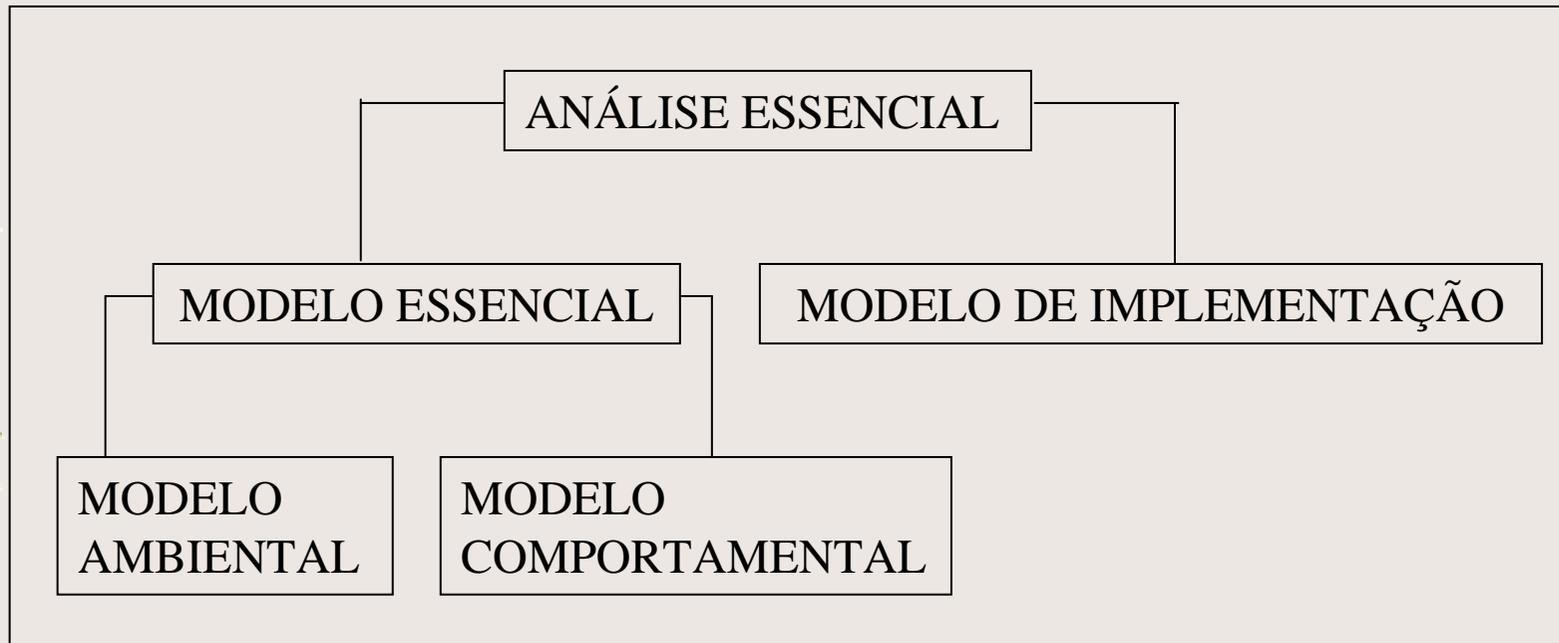
### **Histórico**

Proposta em 1984 por McMenamim e Palmer.

Em 1987 Paul Ward estendeu os conceitos da Análise Essencial de Sistemas.

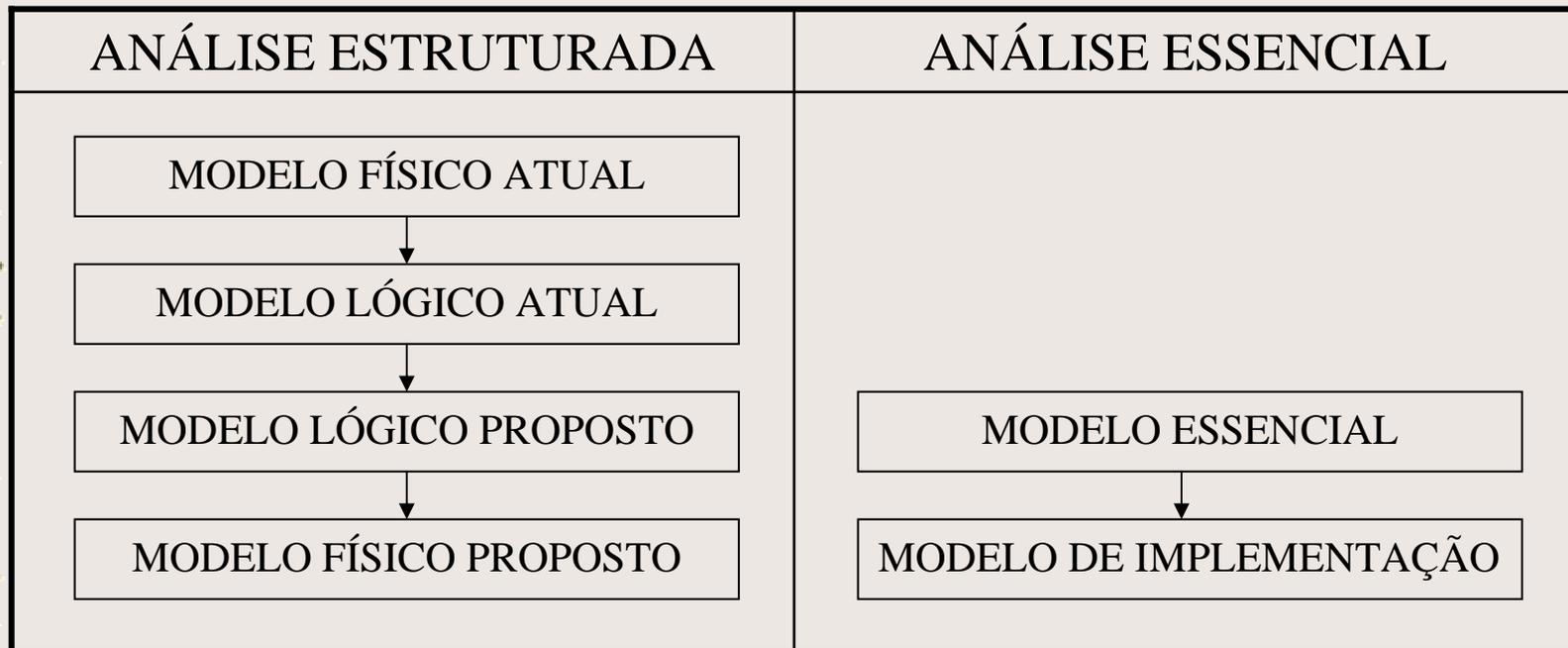
Em 1990 Edward Yourdon denominou a Análise Essencial de Sistemas como Análise Estruturada moderna.

## Abordagens da Análise Essencial de Sistemas



# Vantagens da Análise Essencial sobre a Análise Estruturada

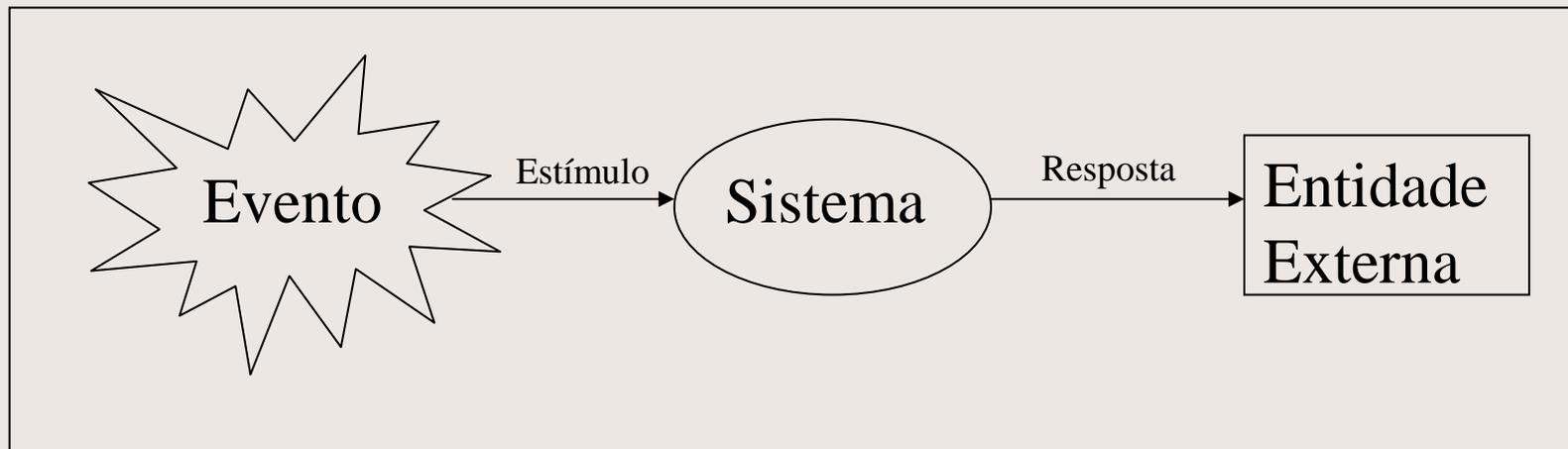
Relação entre a Análise Essencial e a Análise Estruturada



# Eventos

Evento é um acontecimento do mundo exterior, que requer uma resposta do sistema. Cada evento gera um estímulo.

Estímulo é a consequência da ocorrência do evento, é o que chega ao sistema e ativa a execução de uma função.





## Lista de Eventos

---

A lista de eventos pode ser criada de duas formas: forma textual e forma de tabela.

Os eventos podem ser classificados em três tipos:

1. evento orientado por fluxo de dados (F);
2. evento orientado por tempo (temporal) (T);
3. evento orientado por controle (C).

## Eventos orientados por fluxo de dados

---

São eventos em que o estímulo é a chegada ao sistema de um fluxo de dados enviado por uma entidade externa.

Sujeito + verbo transitivo (voz ativa) + complemento verbal.

Um exemplo para este tipo de evento pode ser:

Cliente cancela pedido dos livros (F)

## Eventos orientados por tempo

---

Os eventos orientados por tempo, conhecido como evento temporal, são eventos em que o estímulo é a passagem de determinado intervalo de tempo.

é hora de + **verbo no infinitivo** + **complemento verbal**.

Um exemplo para este tipo de evento pode ser:

é hora de **emitir relatório de clientes em débito** (T)

## Eventos orientados por controle

---

Os eventos de controle são eventos que o estímulo é a chegada de um fluxo de controle no sistema, enviado por uma entidade externa ou por uma função interna do sistema.

sujeito + verbo na voz passiva

Um exemplo para este tipo de evento pode ser:

oitavo cheque é emitido (C).

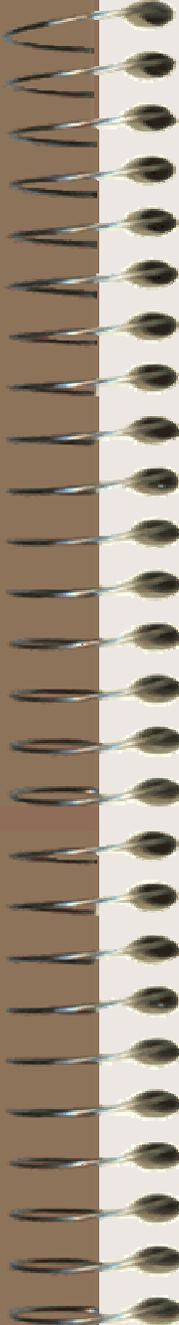
## 4. Linguagem Natural

---

É uma área de estudos da Inteligência Artificial (IA).

Sub-áreas de estudo no Processamento de Linguagem Natural

- a) conversão de fala em texto;
- b) compreensão do texto (compreensão de Linguagem Natural);**
- c) geração de fala (conversão de texto em voz);
- d) tradução de textos;
- e) correção de textos.



## Estrutura da Frase

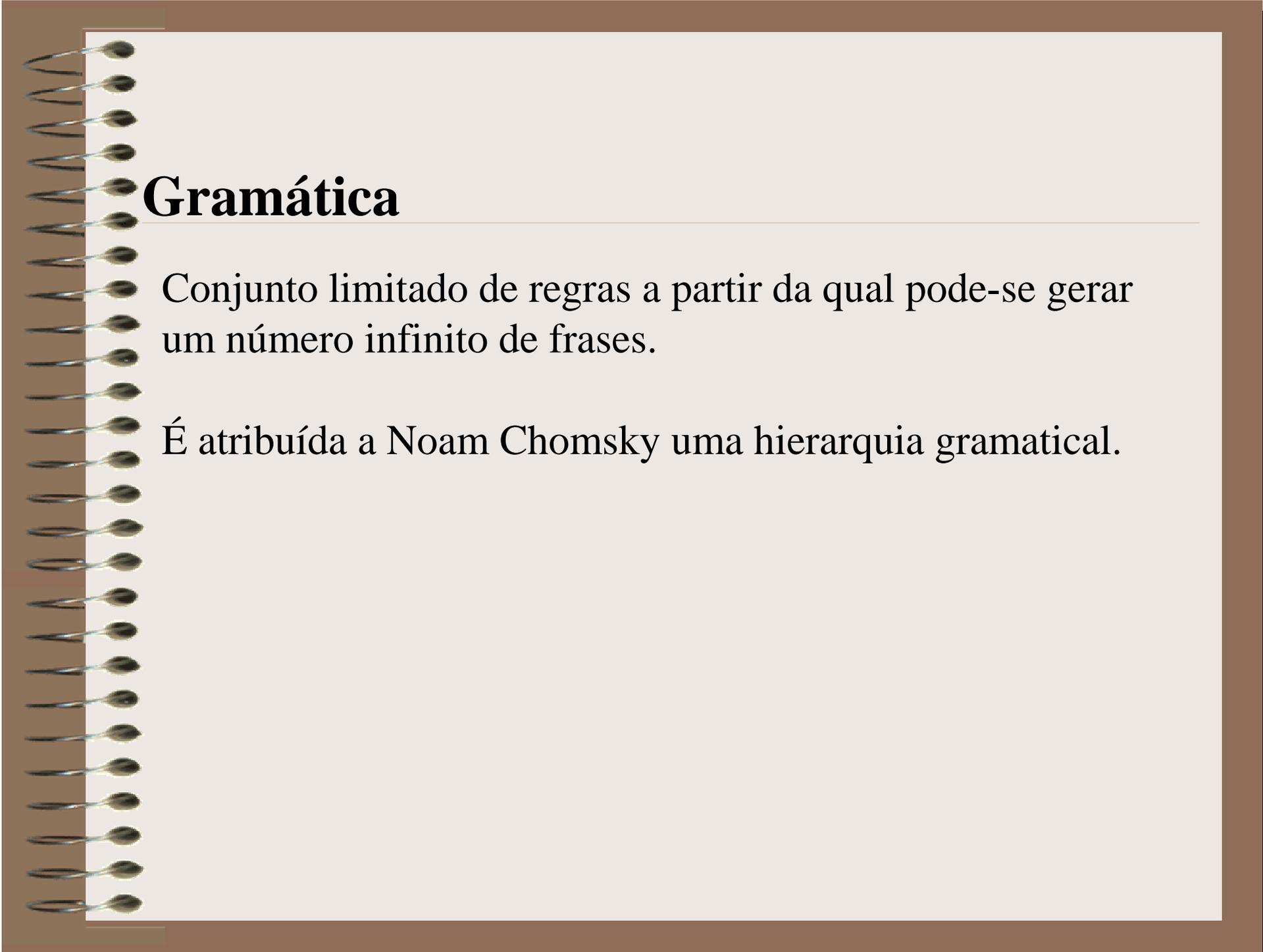
---

A palavra é a unidade básica da linguagem.

Uma frase é composta por uma cadeia de palavras.

Uma frase pode ser formada por:

- a) uma só palavra palavra;
- b) de várias palavras.

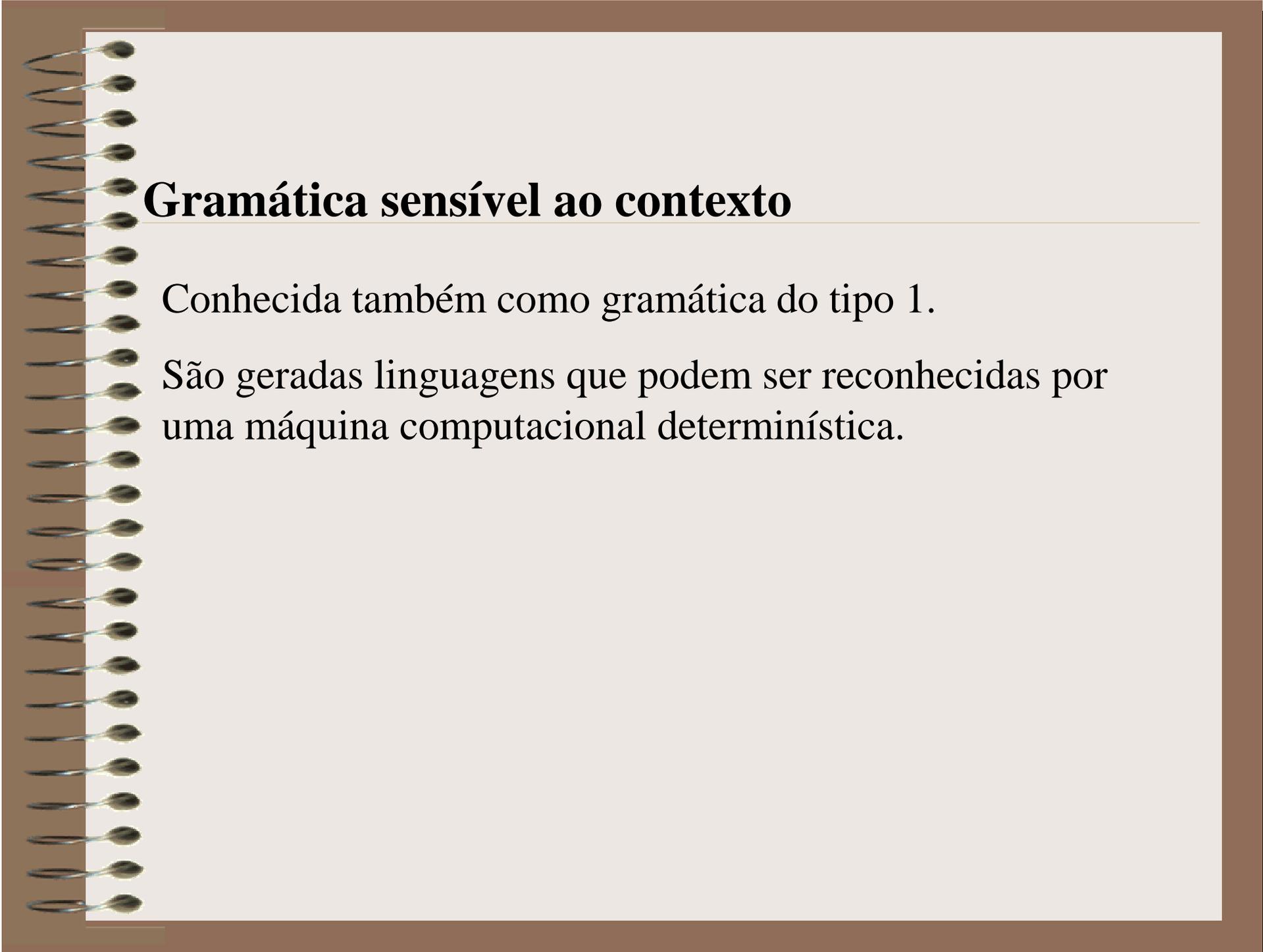
A graphic of a spiral-bound notebook with a brown cover and a light beige page. The spiral binding is on the left side. The text is written on the page.

# Gramática

---

Conjunto limitado de regras a partir da qual pode-se gerar um número infinito de frases.

É atribuída a Noam Chomsky uma hierarquia gramatical.

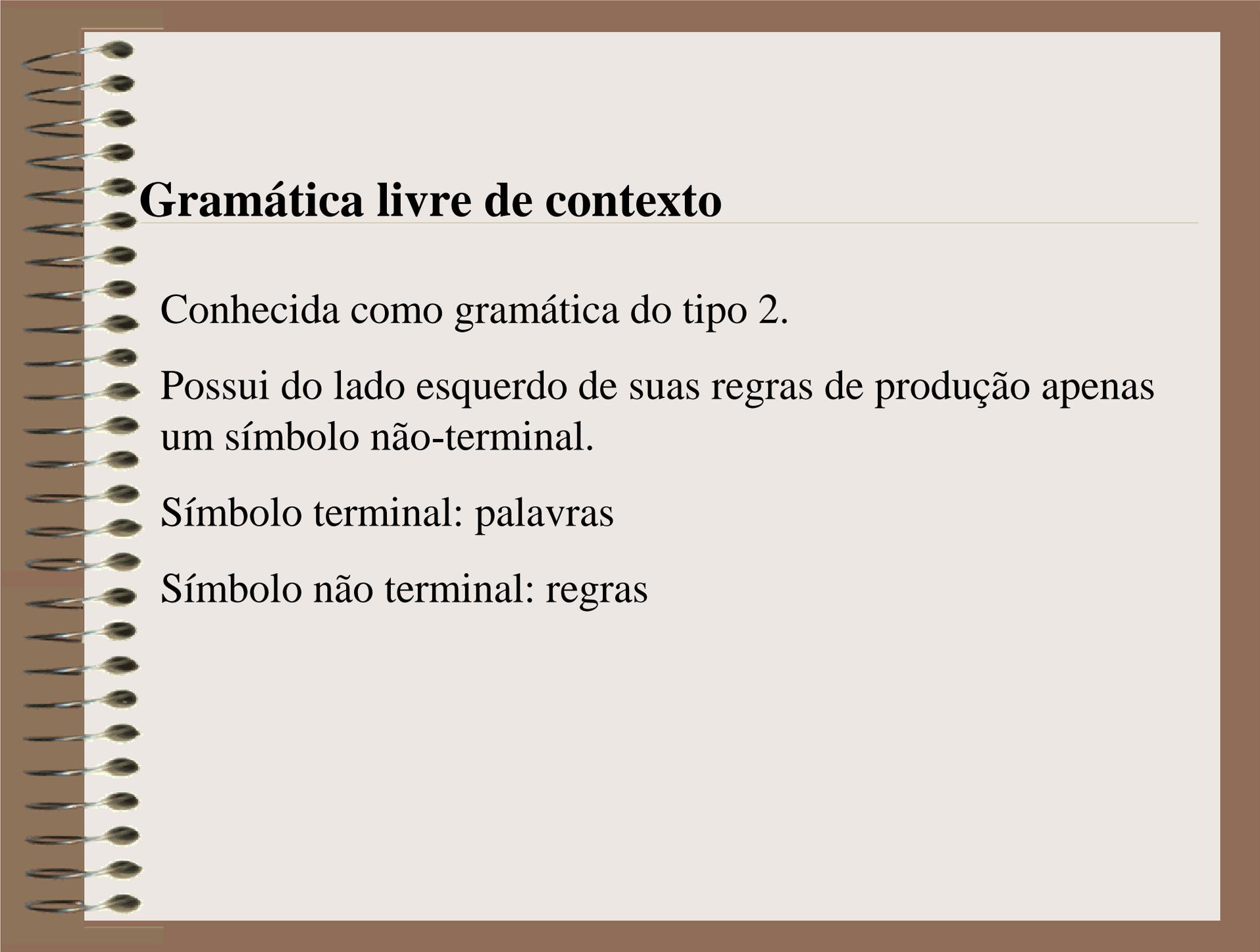
A graphic of a spiral-bound notebook with a brown cover and a light beige page. The spiral binding is on the left side. The text is written on the page.

## **Gramática sensível ao contexto**

---

Conhecida também como gramática do tipo 1.

São geradas linguagens que podem ser reconhecidas por uma máquina computacional determinística.

A graphic of a spiral-bound notebook with a brown cover and a light beige page. The spiral binding is on the left side. The text is written on the page.

## Gramática livre de contexto

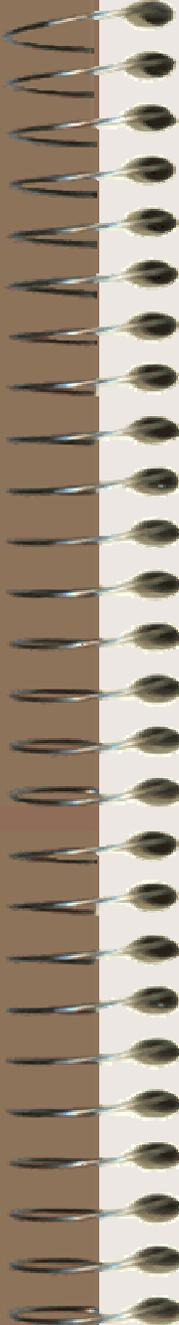
---

Conhecida como gramática do tipo 2.

Possui do lado esquerdo de suas regras de produção apenas um símbolo não-terminal.

Símbolo terminal: palavras

Símbolo não terminal: regras



## Gramáticas regulares

---

Conhecida como gramática do tipo 3.

No lado direito, possui apenas um único símbolo terminal, ou então um símbolo terminal seguido de apenas um único símbolo não terminal.

# Ambigüidade sintática

---

Pedro viu Maria passeando.

Ambigüidade:

- a) Pedro estava passeando e viu Maria;
- b) Pedro viu Maria passeando.

## Análise sintática de frases

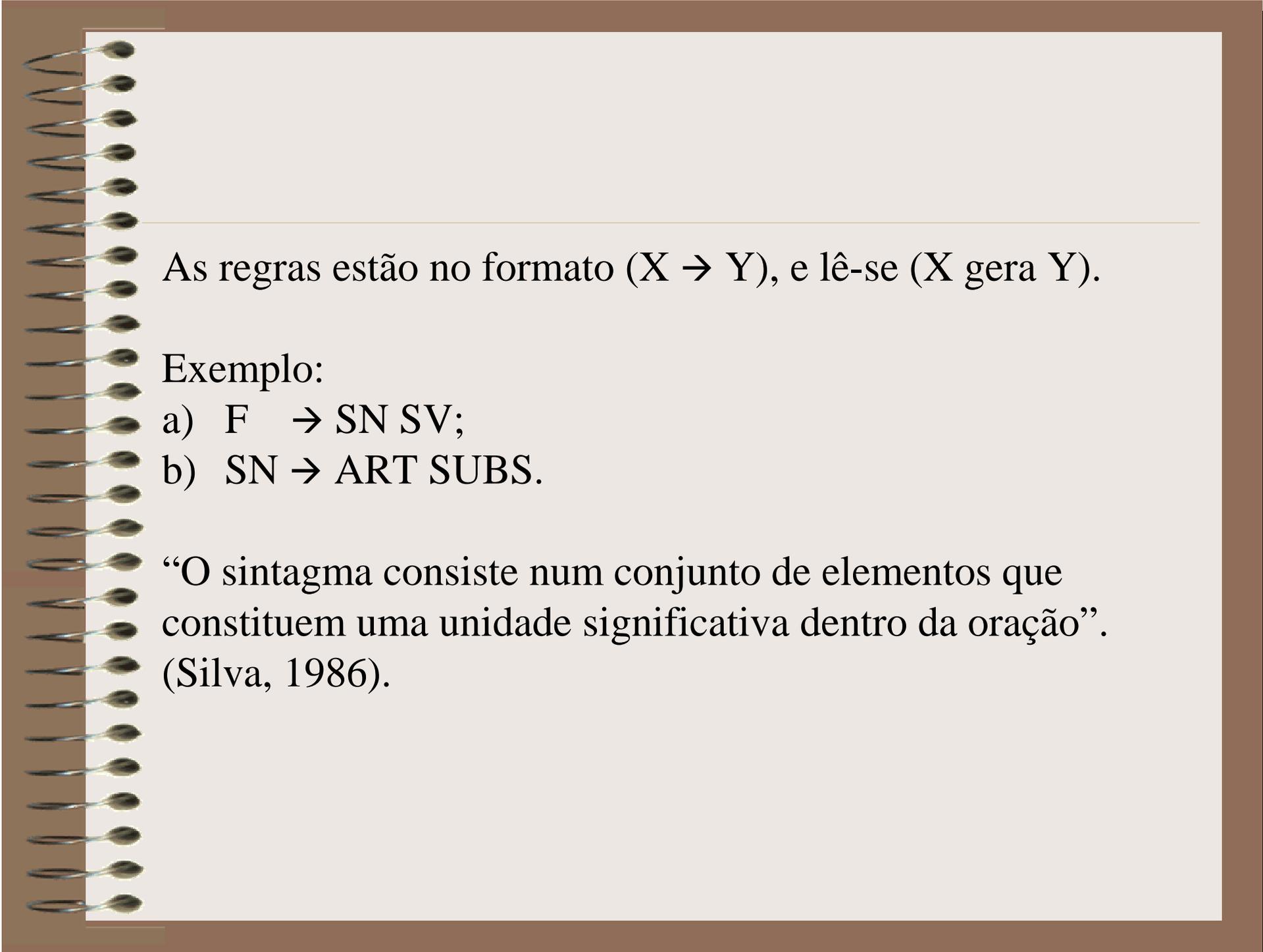
---

Tem como objetivo mostrar como as frases se relacionam com as palavras e entre si.

Serão utilizadas abreviaturas.

Exemplo:

- a) F: frase;
- b) SN: sintagma nominal;
- c) SUBS: substantivo.

A graphic of a spiral-bound notebook with a brown cover and a white page. The spiral binding is on the left side. The text is written on the page.

As regras estão no formato  $(X \rightarrow Y)$ , e lê-se (X gera Y).

Exemplo:

- a)  $F \rightarrow SN SV$ ;
- b)  $SN \rightarrow ART SUBS$ .

“O sintagma consiste num conjunto de elementos que constituem uma unidade significativa dentro da oração”.  
(Silva, 1986).

Existem vários métodos para analisar uma frase.

A frase utilizada para explicar estes métodos é  
**“o vaqueiro tange a boiada”**.

Abaixo, pode-se observar a análise sintática utilizando o método *top-down*.

F

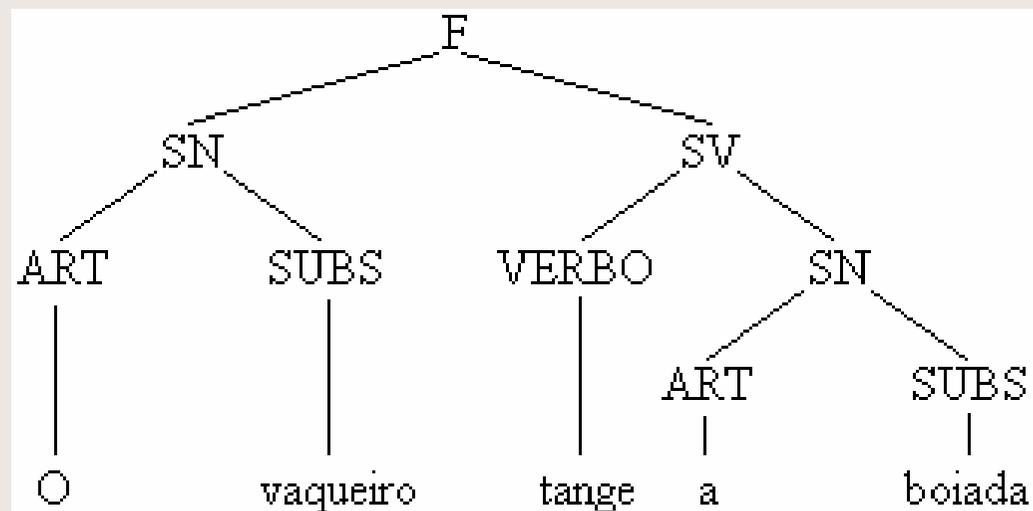
SN SV

ART SUBS VERBO SN

O vaqueiro tange ART SUBS

O vaqueiro tange a boiada

Na análise sintática da frase pode-se optar por gerar a árvore sintática, como pode ser observada abaixo:



Outra método de efetuar a análise sintática é o método *bottom-up*.

O vaqueiro tange a boiada  
ART vaqueiro tange a boiada  
ART SUBS tange a boiada  
SN tange a boiada  
SN VERBO a boiada  
SN VERBO ART boiada  
SN VERBO ART SUBS  
SN VERBO SN  
SN SV  
F

## 5. Desenvolvimento do trabalho

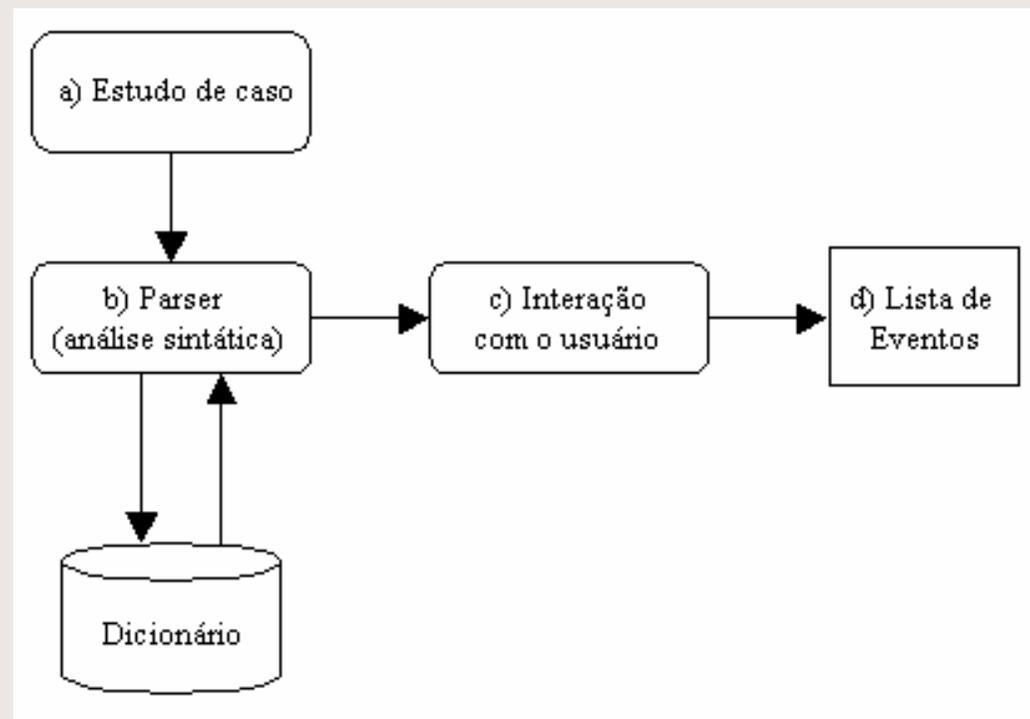
---

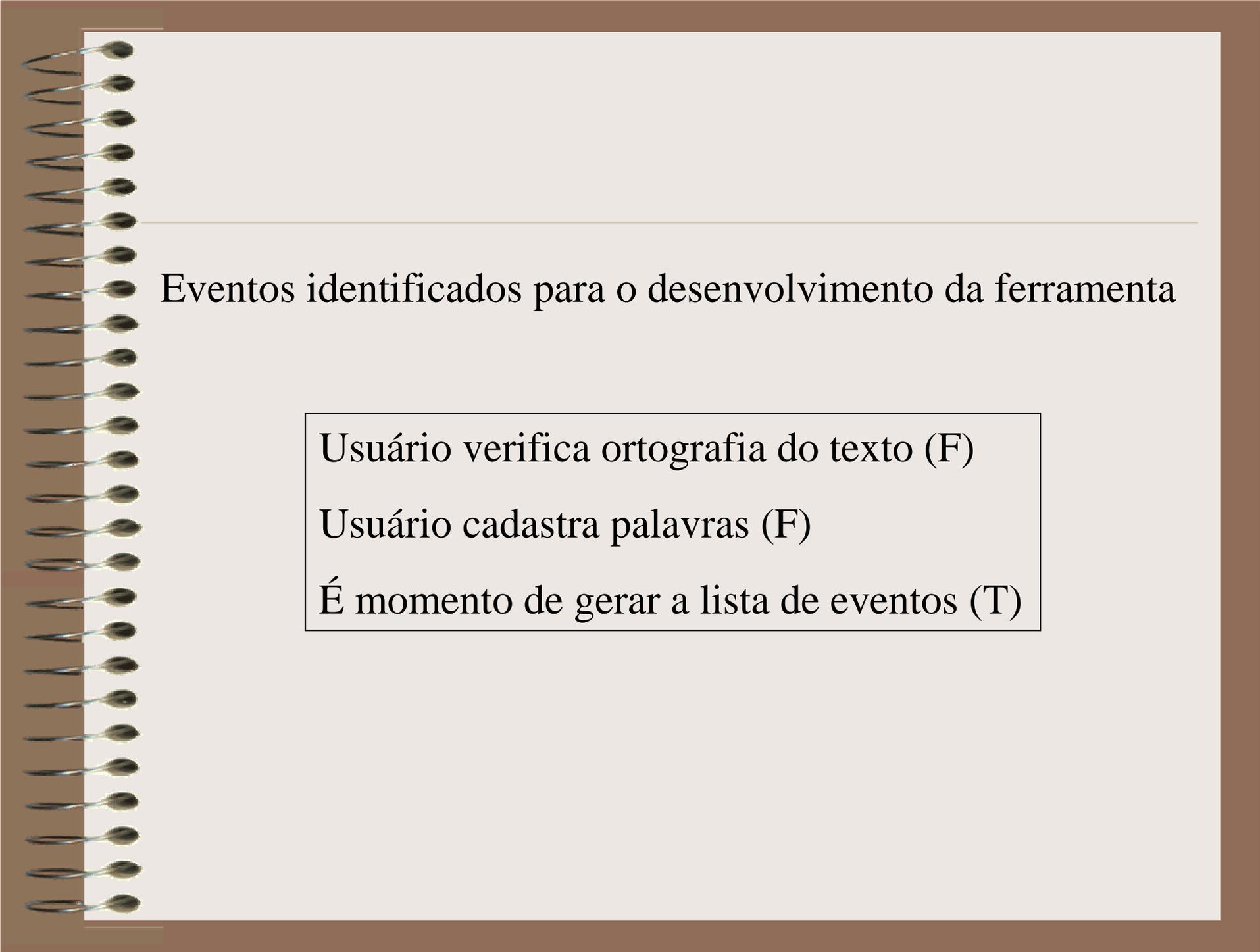
A especificação da ferramenta foi desenvolvida na ferramenta CASE *Power Designer* 6.1.

Para fazer o fluxograma foi utilizado o editor gráfico *SmartDraw* 4.0.

A abordagem utilizada para especificar o protótipo foi a Análise Essencial de Sistemas.

## Diagrama de funcionamento



A graphic of a spiral-bound notebook with a brown cover and a light beige page. The spiral binding is on the left side. A horizontal line is drawn across the page, and a rectangular box is centered below it.

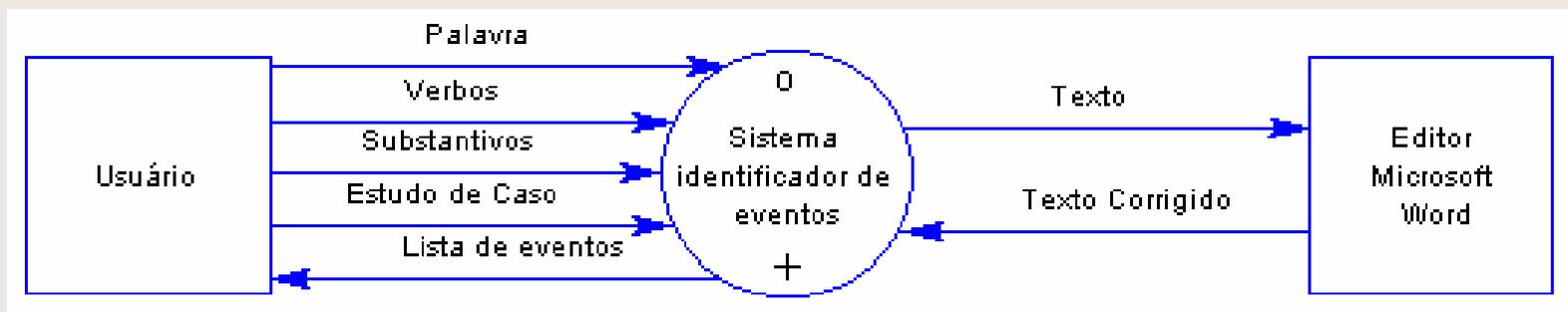
Eventos identificados para o desenvolvimento da ferramenta

Usuário verifica ortografia do texto (F)

Usuário cadastra palavras (F)

É momento de gerar a lista de eventos (T)

## Diagrama de contexto



# Técnicas e ferramentas utilizadas na implementação

---

- a) Linguagem de programação: *Object Pascal*;
- b) Ambiente de desenvolvimento: *Delphi 4.0*;
- c) Análise sintática: método *bottom-up* e gramática livre de contexto.

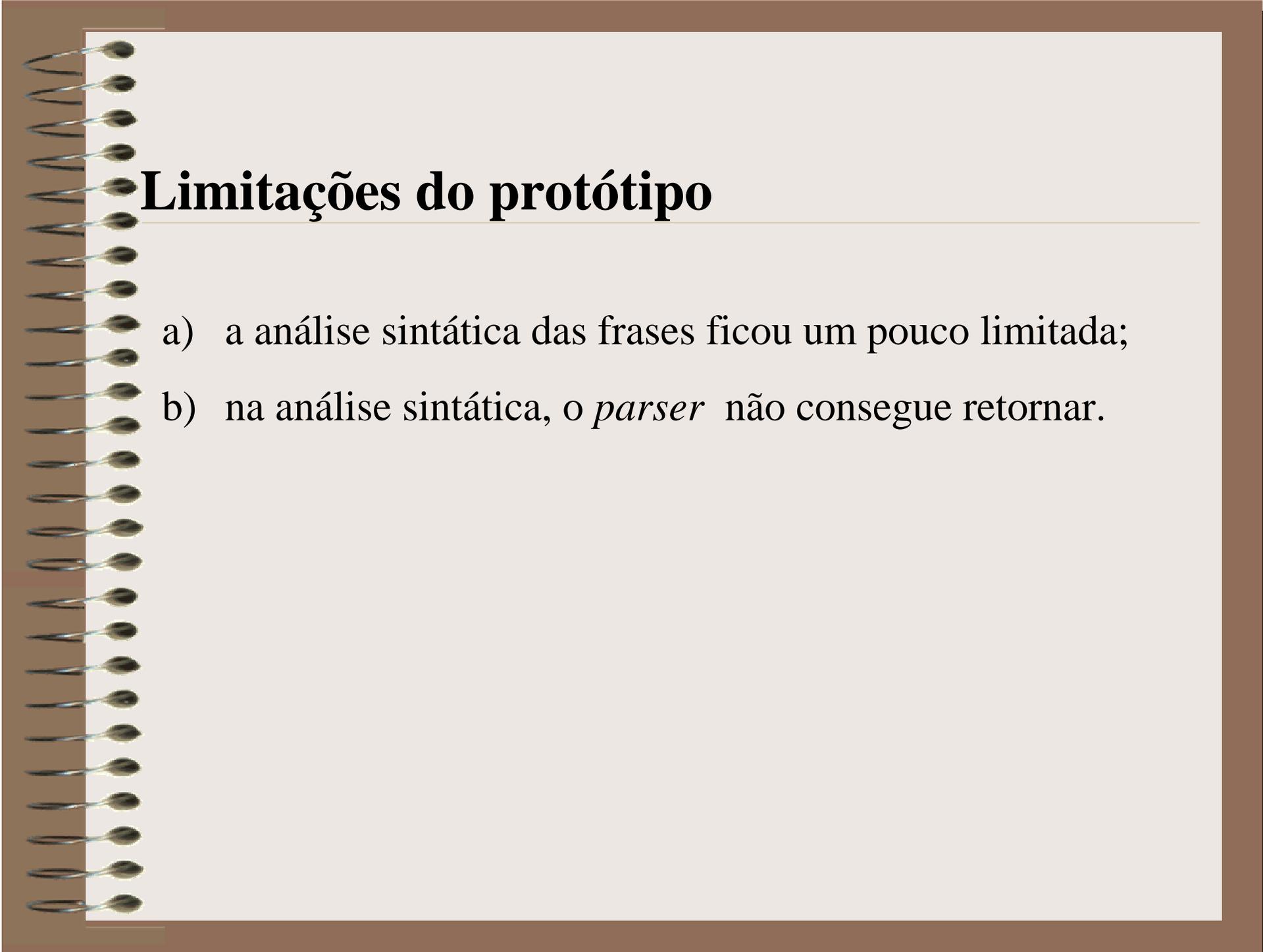
## Resultados dos testes

<b>Estudo de caso</b>	<b>Percentual de acerto</b>
Clube esportivo	83%
Consultório médico	85,70%
Aluno	100%
Instaladora elétrica	80%
<b>Média</b>	<b>87,18%</b>

## 6. Conclusão

---

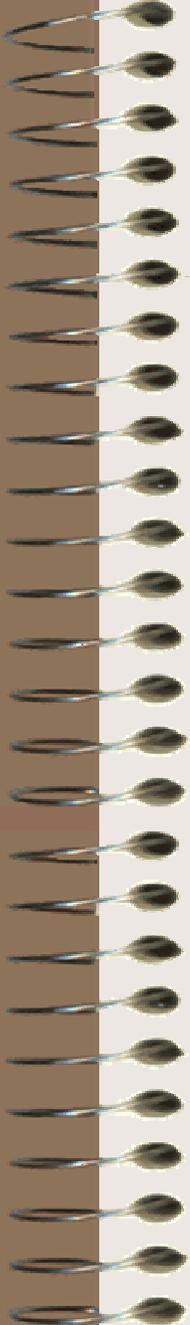
- a) o objetivo da ferramenta era identificar os eventos. Nos testes foram identificados pelo menos 80% dos eventos;
- b) a técnica de PLN possui grandes potencialidades na especificação de sistemas;
- c) aspecto didático.

A graphic of a spiral-bound notebook with a brown cover and a light beige page. The spiral binding is on the left side. The text is written on the page.

## Limitações do protótipo

---

- a) a análise sintática das frases ficou um pouco limitada;
- b) na análise sintática, o *parser* não consegue retornar.



## Sugestões para trabalhos futuros

---

Trocar da gramática utilizada.

Usuário criar suas próprias regras para a análise sintática.

Gerar o diagrama de contexto e os DFD para cada evento.

Implementar um analisador léxico e semântico.