Resumo: Teoria dos Autômatos + Linguagens Formais

**📌 1. Conceitos Básicos**

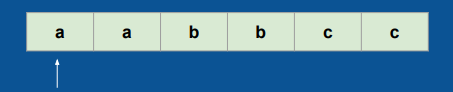
* **Alfabeto**: Conjunto finito de símbolos
* **Palavra**: sequência finita de símbolos do alfabeto
* **Prefixo**: qualquer sequência inicial de símbolos da palavra
* **Sufixo**: qualquer sequência final de símbolos da palavra
* **Subpalavra**: qualquer sequência de símbolos contida na palavra
* **Linguagem Formal**: conjunto de palavras sobre um alfabeto

Terminologia:

* Léxico: dicionário
* Sintaxe: formato, gramática
* Semântico: significado ou valor

**📌 2. Definição Teórica**

* **Componentes Básicos de um AFD**Um autômato finito determinístico (AFD) é composto por **3 partes principais**:

1. **Fita de Entrada** 
   * Dispositivo de entrada que contêm o dado a ser processado
   * Onde a cadeia de símbolos é escrita.
   * Lida da **esquerda para a direita**, um símbolo por vez.
   * Exemplo: Para a entrada aabbcc, a fita é: [a][a][b][b][c][c].
2. **Unidade de Controle** Uma imagem contendo Tabela

   O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.
   * Mostra o estado atual da máquina
   * Possui unidade de leitura (cabeça da fita)
   * M ovimento sempre da esquerda para direita.
3. **Função de Transição (δ)**
   * **Regras** que definem as mudanças de estado.
   * Formalmente: δ: Q × Σ → Q
     + Q: Conjunto de estados.
     + Σ: Alfabeto de entrada.
   * Exemplo: δ(q₀, 1) = q₁ → Se no estado q₀ ler 1, vai para q₁.
4. **Estado**

Desenho com traços pretos em fundo branco

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto. Uma imagem contendo Ícone

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

* + Um AF não possui memória de trabalho
  + Para armazenar informações utiliza estados:

**📌 3. Definição Matemática Detalhada**

**📐 AFD (Formalmente)**

Um AFD é uma **5-tupla**:  
M = ( Σ,Q, δ, q₀, F)

* **Σ**: Alfabeto de entrada.
* **Q**: Conjunto finito de possíveis estados.
* **δ**: Função de transição (Q × Σ → Q).
* **q₀**: Estado inicial. **q₀ ∈ Q**
* **F**: Conjunto de estados finais.

**📐 AFN (Formalmente)**

Diagrama

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

Um AFN é uma **5-tupla**:   
M = (Σ, Q , δ, q₀, F)

* **δ**: Q × (Σ ∪ {ε}) → P(Q) (onde P(Q) é o conjunto potência de Q).
* **Diferença**: Pode ter **múltiplas transições** ou **nenhuma** para um símbolo.
* Processo independente: o processamento de **um caminho** **não** influi em nada para os **demais** caminhos alternativos.

**📐 AFε (Formalmente)**

**Desenho com traços pretos em fundo branco

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.**

Um AFεé uma **5-tupla**:  
M = (Q, Σ, δ, q₀, F)

* **δ**: Q × (Σ ∪ {ε}) → P(Q) (onde P(Q) é o conjunto potência de Q).
* Um movimento vazio é uma transição sem leitura de símbolo algum da fita.

**📌 4. Conceitos Teóricos Avançados**

**🔎 Linguagem de um Autômato**

* Dado um autômato M, sua linguagem L(M) é o conjunto de todas as strings que **levam a um estado final**.
* **Exemplo**:
  + Se M aceita strings com número par de 1s, então:  
    L(M) = {ε, 0, 11, 000, 0110, ...}.

**⚡ Equivalência entre AFD, AFN e AFN-ε**

* **Todo AFN pode ser simulado por um AFD** (o contrário também).
* **Todo AFN-ε pode ser simulado por um AFN** (eliminando ε-transições).
* **Conclusão**: AFD, AFN e AFN-ε **reconhecem a mesma classe de linguagens** (linguagens regulares).

**📌 5. Expressões Regulares**

**1. O Que São Expressões Regulares?**

* É um formalismo denotacional para as linguagens regulares.
* definida a partir de conjuntos básicos e operações de concatenação e união
* Em autômatos, toda ER pode ser convertida em um AFN-ε (e vice-versa).

**Componentes Básicos:**

* Operadores: + (ou), \* (repetição), . (concatenação)
* {ε} ou { }→ Conjunto de palavra vazia

Texto, Tabela

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

**🎯 Resumo Final para a Prova**

✔ **AFD tem 3 partes**: Fita, unidade de controle e função de transição.  
✔ **AFN e AFD-ε são equivalentes a AFDs**, mas mais flexíveis.  
✔ **Linguagens regulares** são reconhecidas por AFDs/ERs.

**Quer um exemplo completo de AFD?**

**Problema**: Construa um AFD para strings binárias **que terminam com 00**.

* **Solução**:
  1. Estados: q₀ (não leu nada), q₁ (último símbolo foi 0), q₂ (últimos dois símbolos foram 00).
  2. Transições:
     + q₀ --0--> q₁
     + q₀ --1--> q₀
     + q₁ --0--> q₂
     + q₁ --1--> q₀
     + q₂ --0--> q₂
     + q₂ --1--> q₀
  3. Estado final: q₂.