

# Aspectos Teóricos da Computação

Prof. Rodrigo Martins

[rodrigo.martins@francomontoro.com.br](mailto:rodrigo.martins@francomontoro.com.br)

# Cronograma da Aula

- ◆ Autômatos finitos com transição vazia (epsilon transições)
- ◆ Exemplos
- ◆ Exercícios

# Autômatos Finitos com epsilon transições

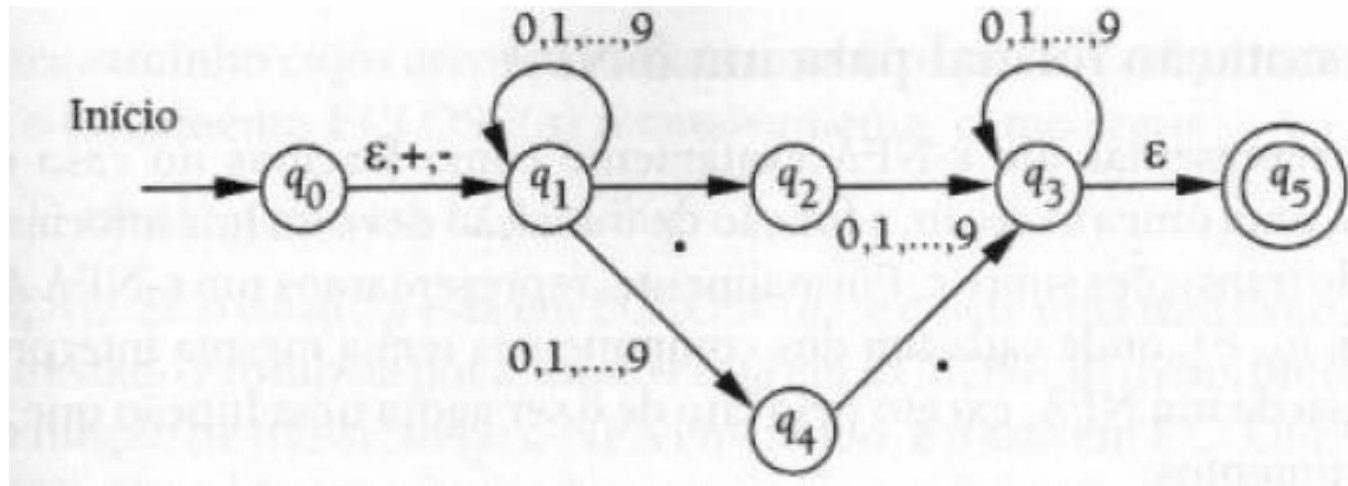
- ◆ Um AFND-e tem permissão para fazer uma transição espontaneamente, sem receber um símbolo de entrada.
- ◆ A característica principal é que permitimos transições sobre  $\epsilon$ , o string vazio.
- ◆ Veremos exemplos de diagramas de transições que permitem ter  $\epsilon$  como um rótulo.

# Autômatos Finitos não determinístico (AFND) com epsilon transições (transições vazias)

- ◆ Nestes exemplos, imagine que o autômato aceite as sequências de rótulos ao longo dos caminhos desde o estado inicial até um estado de aceitação.
- ◆ Cada  $\epsilon$  encontrado ao longo de um caminho é “invisível”, isto é, ele não contribui com nada para o string formado ao longo do caminho.
- ◆ É uma extensão do formalismo AFND, a diferença é que permite movimentos vazios.

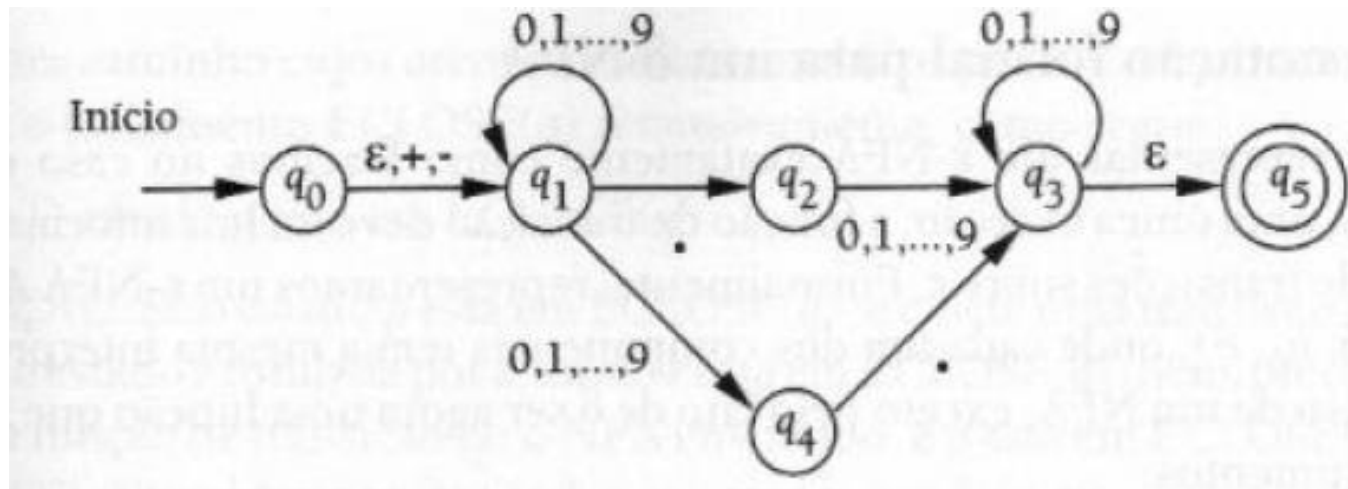
# Exemplo1

- Na figura temos um AFD-  $\epsilon$  que aceita números decimais consistindo em:

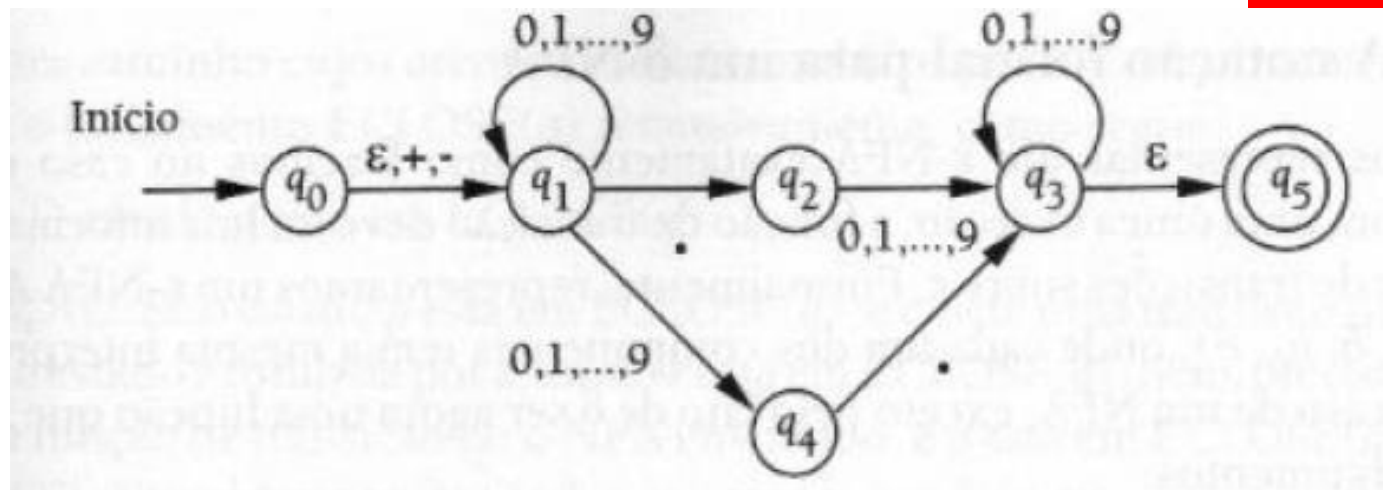


# Exemplo1

- 1- Um sinal + ou – opcional.
- 2- Um string de dígitos.
- 3- Um ponto decimal
- 4- Outro string de dígitos. Esse string de dígitos ou o string (2) podem ser vazios, mas pelo menos um dos dois strings deve ser não vazio.

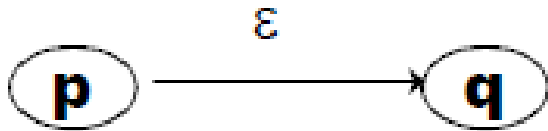


# Exemplo1



	$\epsilon$	$+, -$	$\cdot$	$0, 1, \dots, 9$
$q_0$	$\{q_1\}$	$\{q_1\}$	$\emptyset$	$\emptyset$
$q_1$	$\emptyset$	$\emptyset$	$\{q_2\}$	$\{q_1, q_4\}$
$q_2$	$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$	$\{q_3\}$
$q_3$	$\{q_5\}$	$\emptyset$	$\emptyset$	$\{q_3\}$
$q_4$	$\emptyset$	$\emptyset$	$\{q_3\}$	$\emptyset$
$q_5$	$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$

## Exemplo 2

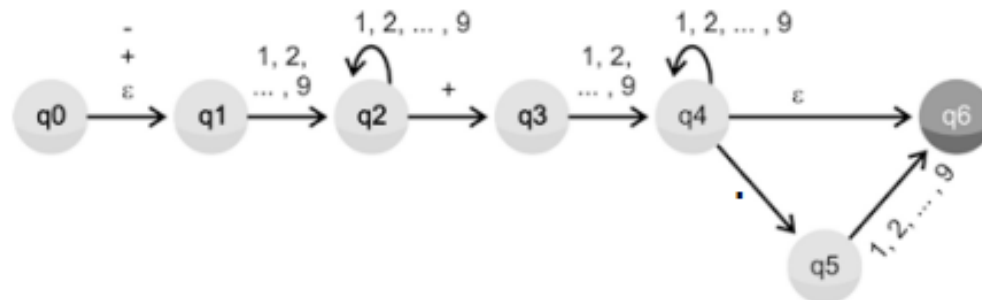


O autômato vai do estado **p** para **q** sem ler um símbolo de entrada.



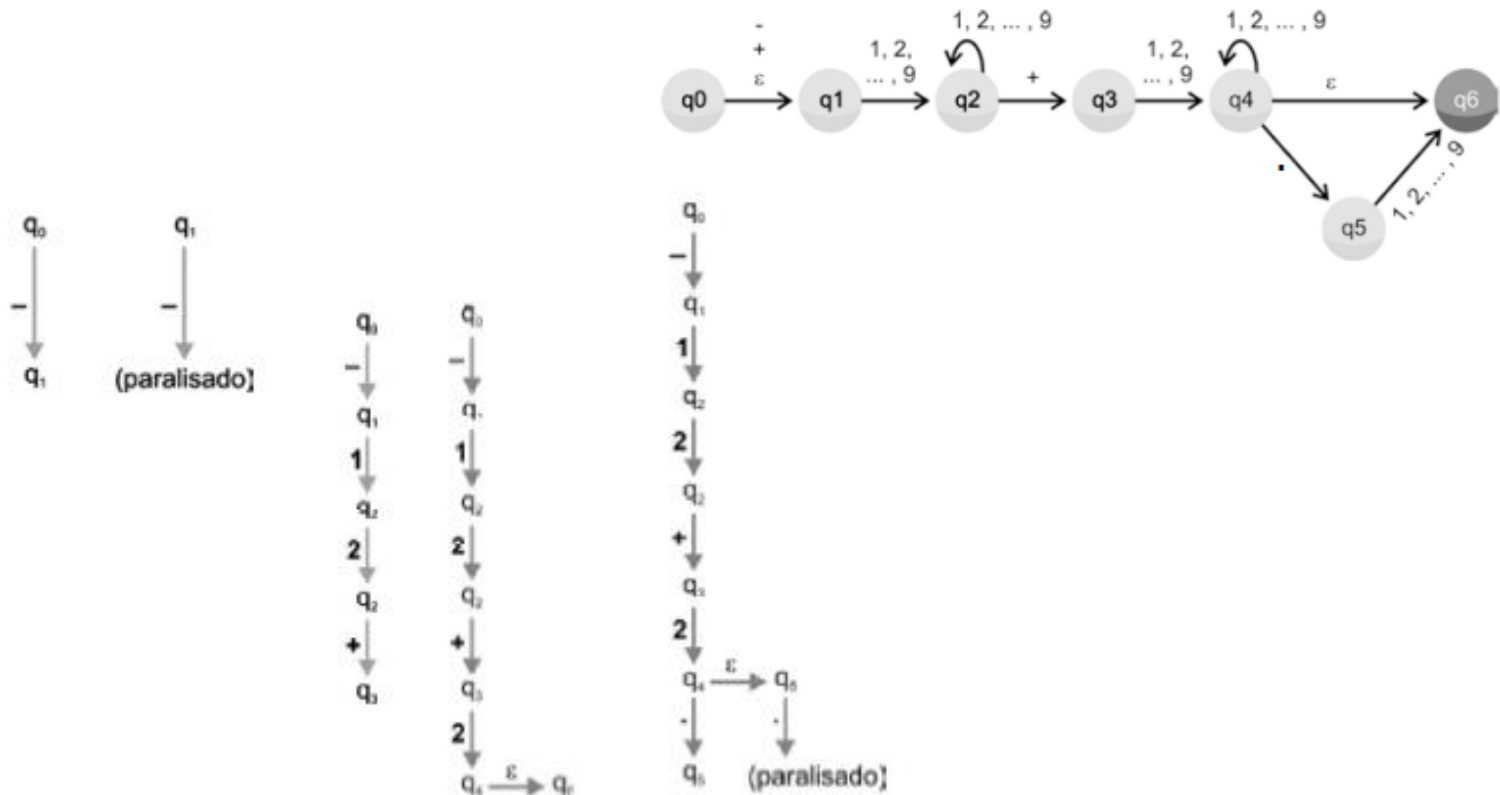
## Exemplo 3

Suponha um autômato que reconhece a soma de um inteiro positivo ou negativo com um decimal positivo.



## Exemplo 3

Acompanhar este autômato com a expressão **-12+2.6**

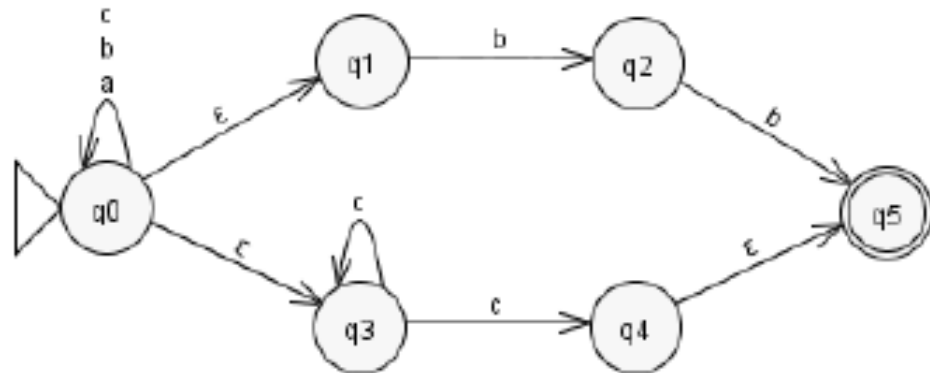


## Exemplo 4

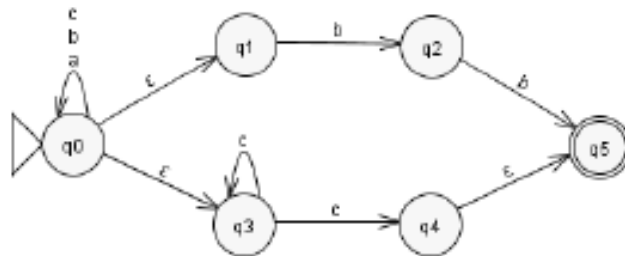
Mostre como o autômato finito não determinístico com transições vazias (AFND- $\epsilon$ ) se comporta ao receber a palavra abc.

Para isso, mostre os conjuntos de estados atingidos após a leitura de cada símbolo da palavra.

Lembre-se de considerar as transições  $\epsilon$  antes e depois de fazer a transição para os símbolos da palavra.



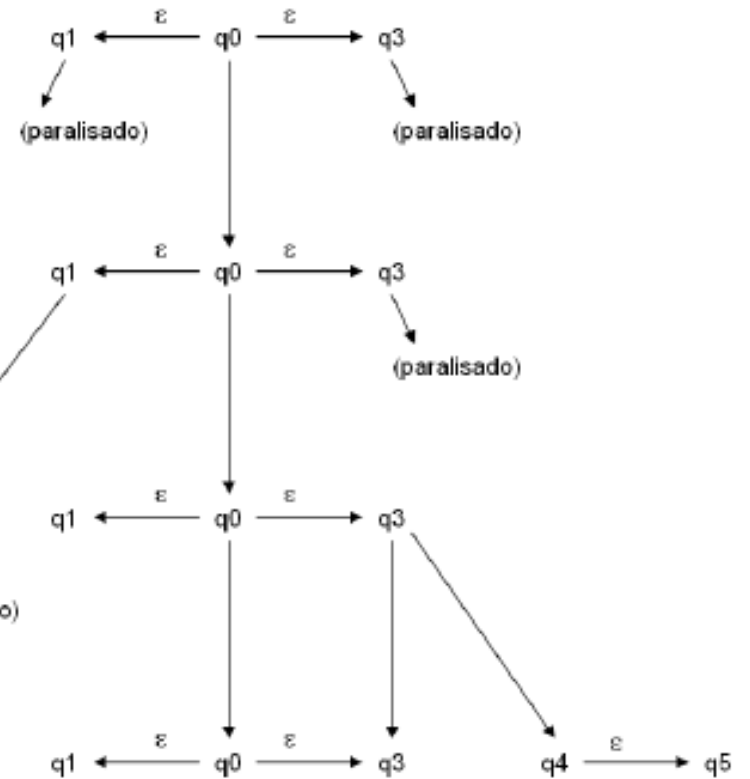
# Exemplo 4



a

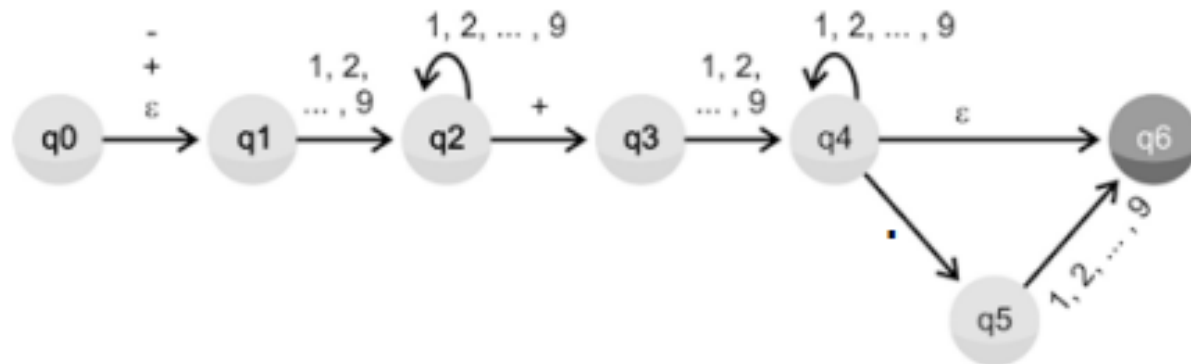
b

c



# Exercício

- ◆ Mostre como o autômato finito não-determinístico com transições vazias (AFND- $\epsilon$ ) se comporta ao receber expressão  $15 + 5.6$



# Referências desta aula

- ◆ HOPCROFT, John E.; MOTWANI, Rajeev; ULLMAN, Jeffrey D. Introdução a teoria de autômatos, linguagens e computação. Rio de Janeiro: Campus, 2002.

FIM

Obrigado

Rodrigo