



Coordenadoria  
de Disciplinas  
**ONLINE** da  
Graduação  
Presencial

Disciplina: **LINGUAGENS, AUTÔMATOS E COMPUTAÇÃO**

Unidade de Aprendizagem: UA3 | LINGUAGENS SENSÍVEIS AO CONTEXTO, RECURSIVAS E  
ENUMERÁVEIS RECURSIVAMENTE

Estudante:

#### **UA3 | Avaliação de Aprendizagem**

Proposta: Construir questões de múltipla escolha, com gabarito, para cada módulo estudado na Unidade 3 “Linguagens Sensíveis ao Contexto, Recursivas e Enumeráveis Recursivamente”.  
Atenção! Elaborar quatro questões, uma para cada módulo de aprendizagem (M11, M12, M13 e M14).



## M11 – Gramáticas Sensíveis ao Contexto e Irrestritas

**Texto-base** A hierarquia de Chomsky é uma classificação que organiza as gramáticas formais em quatro níveis diferentes. Essa hierarquia, proposta pelo linguista Noam Chomsky, categoriza as gramáticas em termos de sua capacidade de gerar diferentes tipos de linguagens, desde as mais simples e restritas até as mais poderosas e abrangentes. Cada nível da hierarquia possui características específicas que determinam o tipo de regras de produção permitidas e as linguagens que podem ser geradas.

**Enunciado** Com isso em mente, qual das seguintes alternativas descreve corretamente a relação entre a hierarquia de Chomsky e as gramáticas formais?

	A	Gramáticas Sensíveis ao Contexto são mais poderosas do que as Gramáticas Irrestritas.
<b>Correta</b>	B	Gramáticas Livres de Contexto são um subconjunto das Gramáticas Sensíveis ao Contexto.
	C	Gramáticas Regulares podem gerar todas as linguagens possíveis.
	D	Gramáticas Irrestritas são um subconjunto das Gramáticas Livres de Contexto.
	E	Gramáticas Livres de Contexto são menos expressivas do que as Gramáticas Regulares.

**Gabarito** A hierarquia de Chomsky classifica as gramáticas formais em quatro níveis, nesta ordem crescente de “amplitude” e “poder”: Gramáticas Regulares, Gramáticas Livres de Contexto, Gramáticas Sensíveis ao Contexto e Gramáticas Irrestritas.



## M12 – Máquina de Turing

**Texto-base** Máquinas de Turing são dispositivos teóricos propostos pelo matemático Alan Turing para simular o funcionamento de um computador. Elas são compostas por uma fita infinita dividida em células, uma cabeça de leitura/escrita e um conjunto de regras de transição. As máquinas de Turing são capazes de executar algoritmos e resolver problemas computacionais.

**Enunciado** Escolha a opção que melhor completa a seguinte afirmação:  
“As máquinas de Turing são capazes de simular o funcionamento de um computador, pois podem executar algoritmos e resolver problemas computacionais de forma...”:

- |                |   |                |
|----------------|---|----------------|
| <b>Correta</b> | A | determinística |
|                | B | física         |
|                | C | ilimitada      |
|                | D | visual         |
|                | E | probabilística |

**Gabarito** Por serem dispositivos teóricos, não são limitados por elementos físicos - como espaço, ou até mesmo por uma representação visual, que não é adequada. Ainda, apesar de extremamente poderosas, não são máquina ilimitadas e ainda possuem problemas que podem ser solucionados com algumas modificações. Com isso, as únicas alternativas viáveis são a) e e), mas como estamos tratando das máquinas “originais” de Turing (e não ainda extensões), a letra e) não se encaixa e, nos resta concluir que, evidentemente, uma característica fundamental das máquinas de Turing é que elas operam de maneira determinística em todas as etapas do processo.



## M13 – Extensões da Máquina de Turing

**Texto-base** As extensões da Máquina de Turing são variações ou modificações do modelo original proposto por Alan Turing. Essas extensões foram desenvolvidas para explorar diferentes capacidades e recursos na computação. Elas permitem lidar com cenários mais complexos, como não-determinismo, universalidade, computação quântica, aleatoriedade e gramáticas livres de contexto.

**Enunciado** Aqui estão algumas extensões da Máquina de Turing:

- I. Não determinísticas: Permite múltiplos caminhos de computação, onde a escolha de qual transição seguir pode ser não determinística.
- II. Modelos Neurais: Combinar algoritmos de redes neurais ao processo computacional de uma Máquina de Turing, tornando possível adaptação.
- III. Multidimensional: Opera em um espaço de múltiplas dimensões, permitindo acesso simultâneo a diferentes partes da fita.
- IV. Múltiplas Fitas: Possui múltiplas fitas de leitura e escrita, permitindo a manipulação simultânea de diferentes informações.
- V. Probabilísticas: Introduz a aleatoriedade nos cálculos, permitindo a escolha de transições com base em distribuições de probabilidade.

Assinale a alternativa que contém apenas extensões válidas para a máquina de Turing.

	A	I, II e IV
	B	III e V
Correta	C	I, III, IV e V
	D	I, II e III
	E	II, IV e V

**Gabarito** A única alternativa correta é a alternativa II, visto que a utilização de modelos neurais e de aprendizado de máquina não são ideias originais de extensão para a máquina de Turing, e sim um modelo completamente a parte e novo.



## M14 – Propriedades das Linguagens Sensíveis ao Contexto e Enumeráveis Recursivamente

**Texto-base** Propriedades das Linguagens Sensíveis ao Contexto e Enumeráveis Recursivamente é um tópico que explora as características e propriedades das linguagens que podem ser reconhecidas por gramáticas sensíveis ao contexto e máquinas de Turing. Nesse contexto, analisaremos as restrições e expressividade dessas linguagens, bem como suas relações com outras classes de linguagens formais. Compreender essas propriedades é fundamental para a teoria da computação e a análise de problemas computacionalmente solucionáveis.

**Enunciado** Para preencher as lacunas do parágrafo abaixo, assinale a alternativa correta.

As linguagens sensíveis ao contexto são reconhecidas por uma classe de gramáticas chamadas \_\_\_\_\_. Essas gramáticas possuem regras de produção onde o lado esquerdo é uma variável não-terminal e o lado direito pode conter uma sequência de variáveis e/ou \_\_\_\_\_. Essas linguagens são mais expressivas do que as \_\_\_\_\_, que são reconhecidas por gramáticas regulares. Por outro lado, as linguagens enumeráveis recursivamente são reconhecidas por \_\_\_\_\_, que são mais poderosos do que as máquinas de Turing. Essas máquinas podem computar qualquer função computável, mas ao mesmo tempo, podem parar em uma \_\_\_\_\_.

☐

**A** Linguagens Irrestritas - terminais - linguagens sensíveis ao contexto - gramáticas sensíveis ao contexto - configuração de aceitação

☐

**B** Gramáticas Livres de Contexto - não-terminais - linguagens regulares - máquinas de Turing - configuração de rejeição

☒

**Correta**

**C** Gramáticas Sensíveis ao Contexto - terminais - linguagens regulares – máquinas de Turing - configuração de aceitação

☐

**D** Linguagens Regulares - não-terminais - linguagens sensíveis ao contexto - máquinas de Turing - configuração de aceitação

☐

**E** Gramáticas Irrestritas - terminais - linguagens livres de contexto - autômatos finitos - configuração de aceitação