

# Materiais Elétricos e Magnéticos para Engenharia

**Professor: Marcus V. Batistuta**

Laboratório #7  
**Diodo Shottky**

1º Semestre de 2018

**FGA - Universidade de Brasília**

# Diagrama de Bandas em Metais e Semicondutores

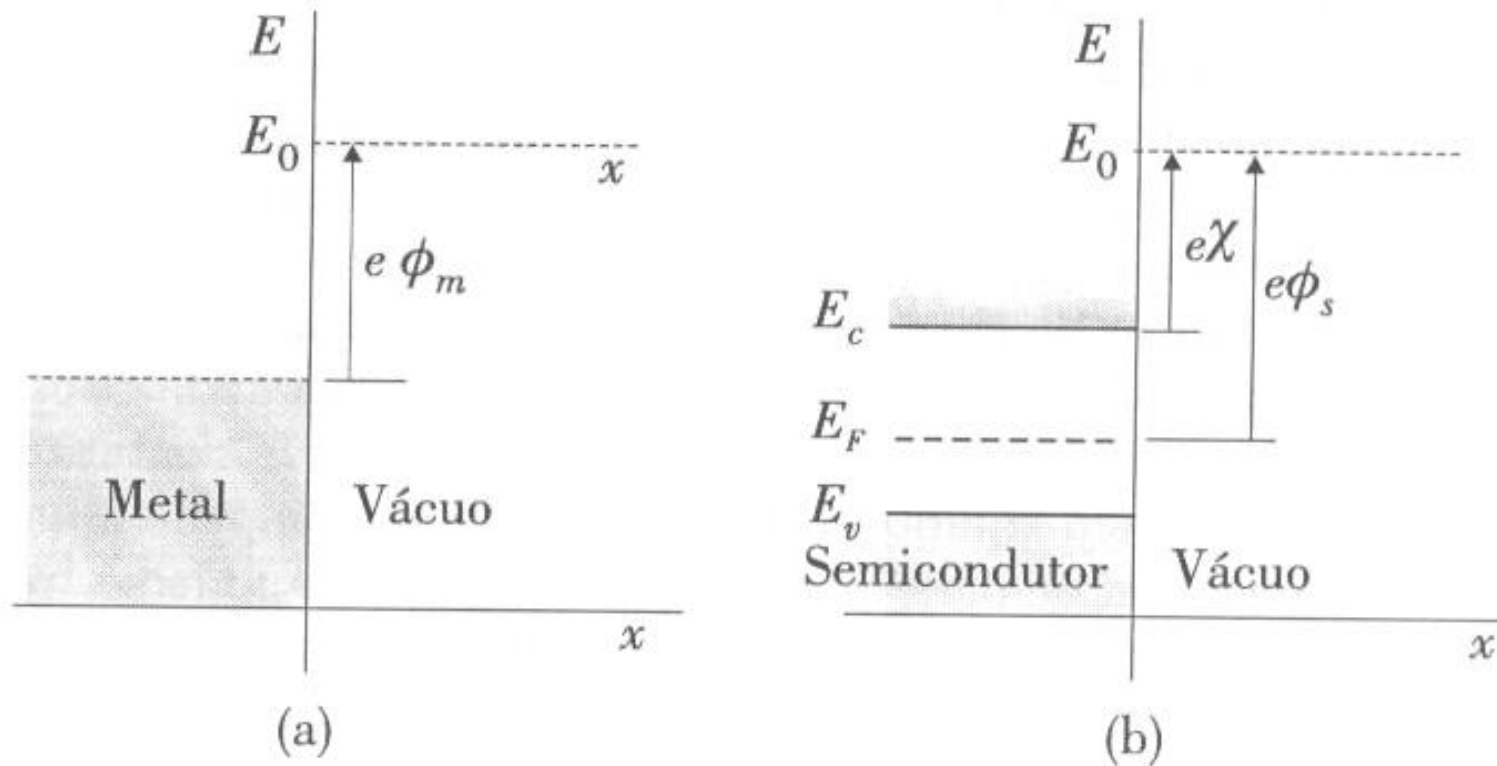


Figura 6.8: Ilustração das funções trabalho nos diagramas de energia de um metal (a) e de um semicondutor (b) separados.

$\chi$  - Afinidade Eletrônica

$\phi_s$  - Função Trabalho do Semicondutor

$\phi_m$  - Função Trabalho do Metal

# Junção Metal-Semicondutor

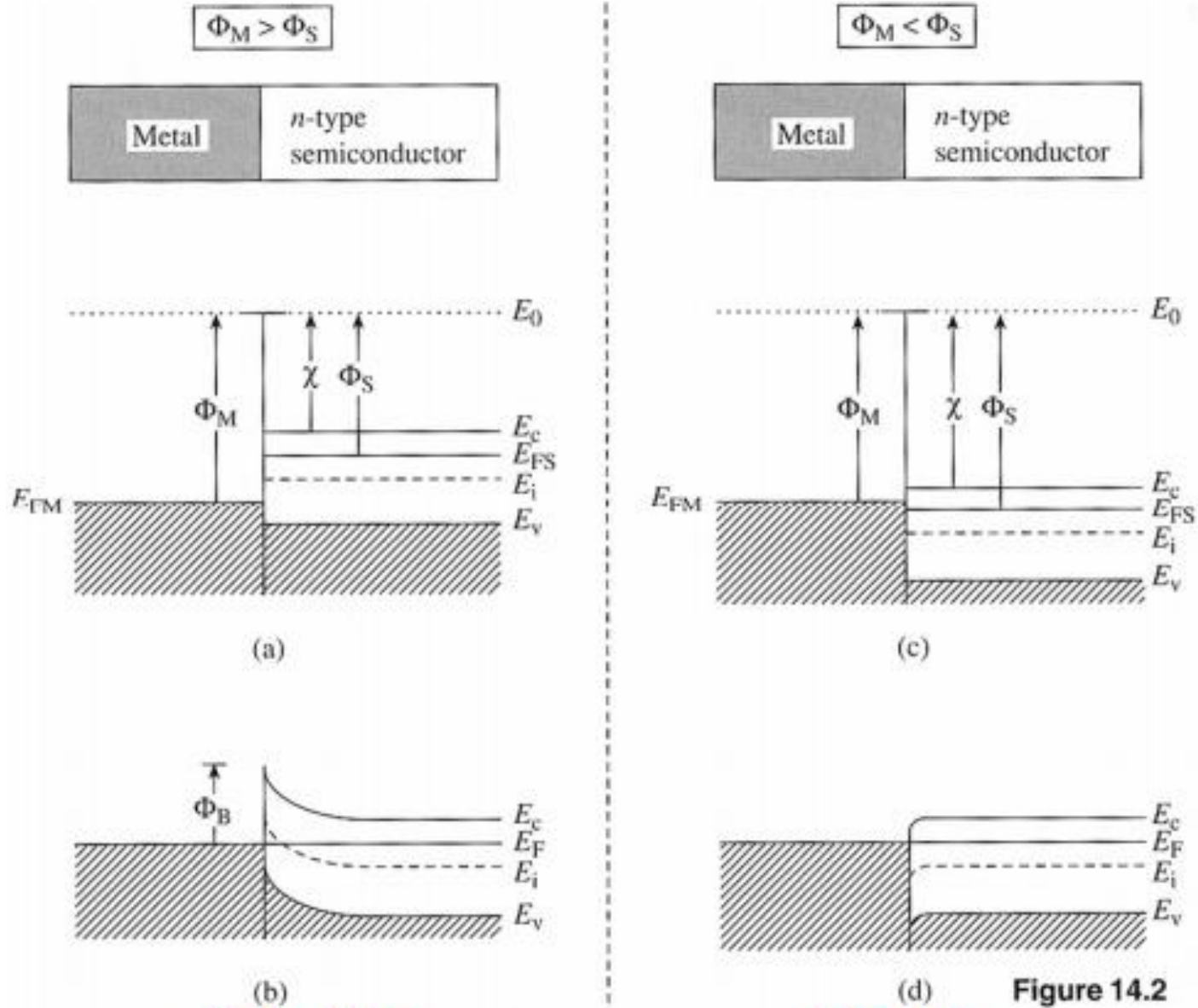


Figure 14.2

Schottky  
 $\Phi_M > \Phi_S$

Ohmic  
 $\Phi_M < \Phi_S$

# Junção Metal-Semicondutor (Barreira Schottky)

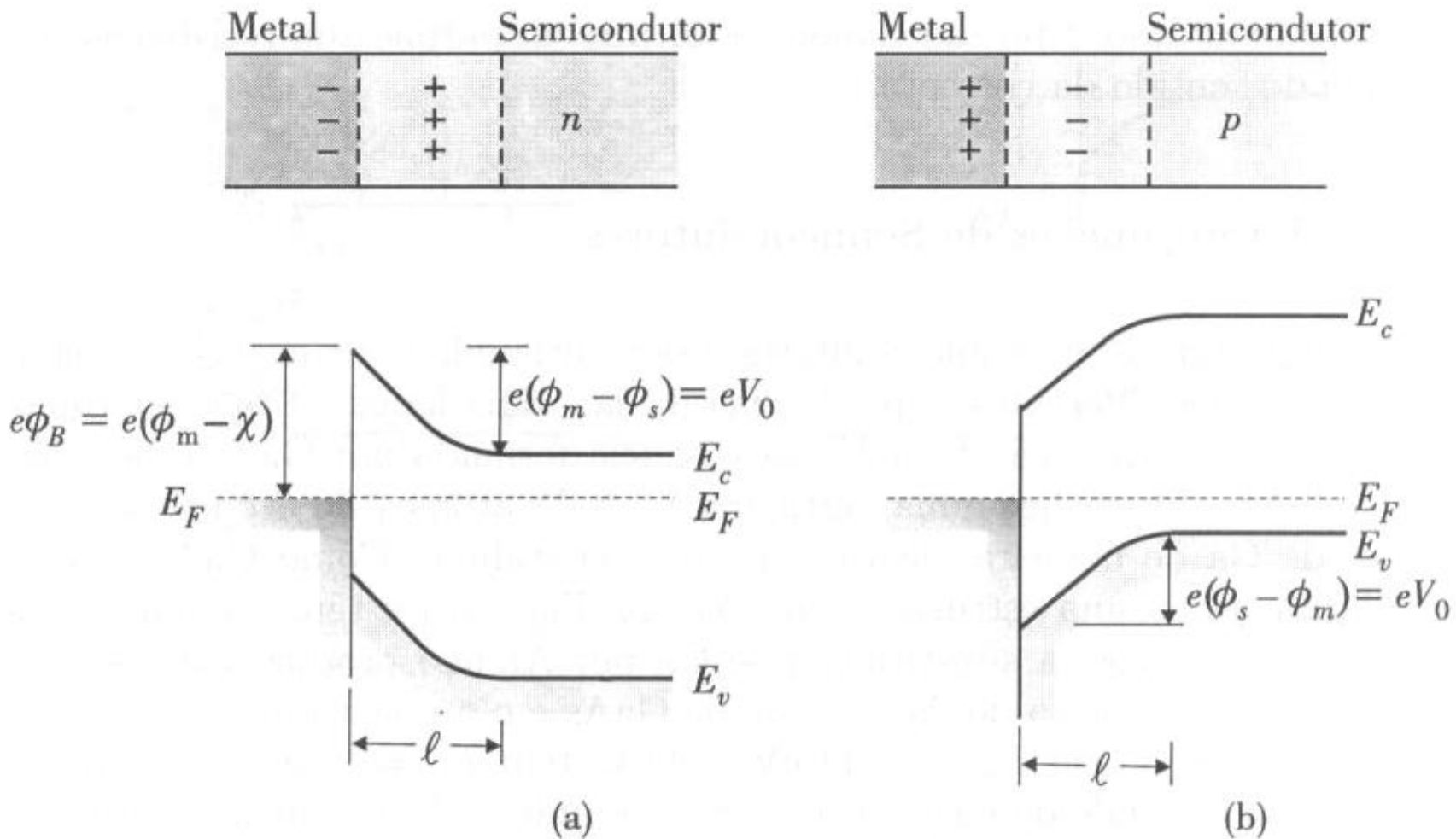
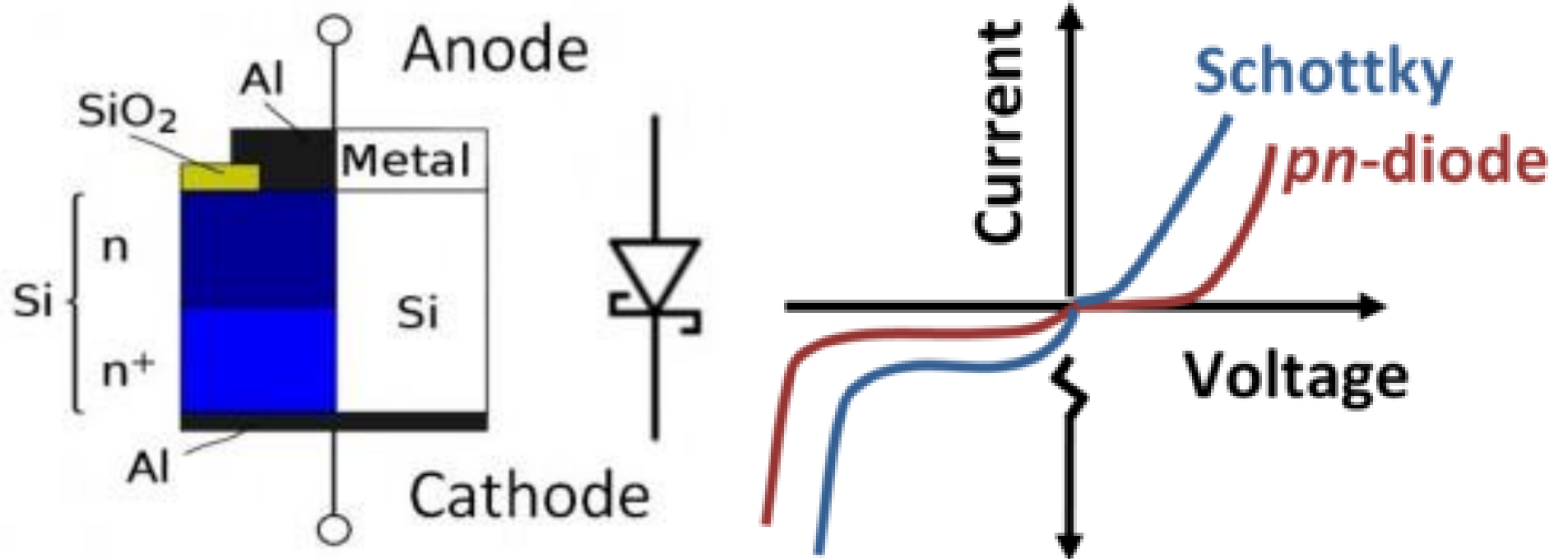


Figura 6.9: Diagramas de energia de junções metal-semicondutor em equilíbrio: (a) Semicondutor tipo  $n$  com  $\phi_s < \phi_m$ ; (b) Semicondutor tipo  $p$  com  $\phi_s > \phi_m$ .

**Corrente dominada por portadores majoritários no semicondutor.**

# Diodo Schottky



<http://ecetutorials.com/analog-electronics/schottky-barrier-diode/>

# Point Contact Diode

**1N34A**

## **POINT CONTACT GERMANIUM DIODE**

The germanium point contact (Ge) diodes are widely used for detecting the rectifying efficiency or for switching on the radio, TV, or stereo, ect.

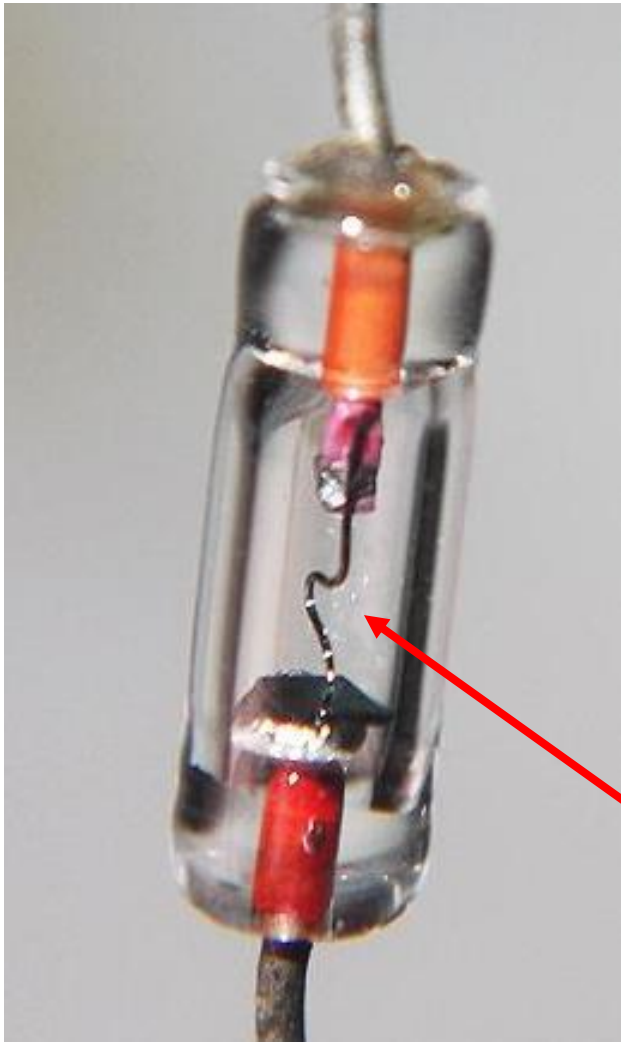
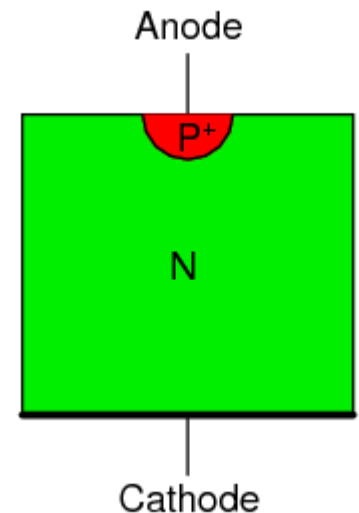
### **FEATURE**

- \* High reliability for resistance to vibration and shock proof.
- \* High withstand voltage.
- \* Small reverse current.
- \* Excellent electrical characteristics suitable for FM detection or MPX.

### **APPLICATION**

- \* FM detection, MPX, projected-image detection, switching, and limiter.

**“Catwhisker”**



**1N34A  
(Germânio)**

**Shallow Diffusion (tipo-p) – Aplicaca-se grande corrente**

# 1N34 Germanium Point Contact Diode

## Absolute Maximum Ratings

	Symbol	Value	Unit
Peak Reverse Voltage	$V_{RM}$	45	V
Reverse Voltage dc	$V_R$	20	V
Peak Forward Current	$I_{FM}$	150	mA
Average Rectified Output Current	$I_O$	50	mA
Surge Forward Current	$I_{surge}$	500	mA
Junction Temperature	$T_J$	75	°C
Storage Temperature Range	$T_S$	-55 to + 75	°C

## Characteristics (1N34A)

	Symbol	Test condition ( $T_s 25 \pm 2$ °C)	Min.	Typ.	Max.	Units
Forward Current	$I_F$	$V_F = 1V$	4	2	-	mA
Reverse Currents	$I_R$	$V_R = -10V$	-	-	100	μA
	$I_{R2}$	$V_R = V$	-	-	-	μA
Junction Capacitance $C_j$	-	$f = 1MHz, V = -1V$	-	-	1	PF
Rectification efficiency	$\eta$	$V_i = 2V_{rms}, R = 5K\Omega$ $C = 20PF, f = 40 MHz$	55	-	-	%
Pair						

# Circuito Detector de Envelope

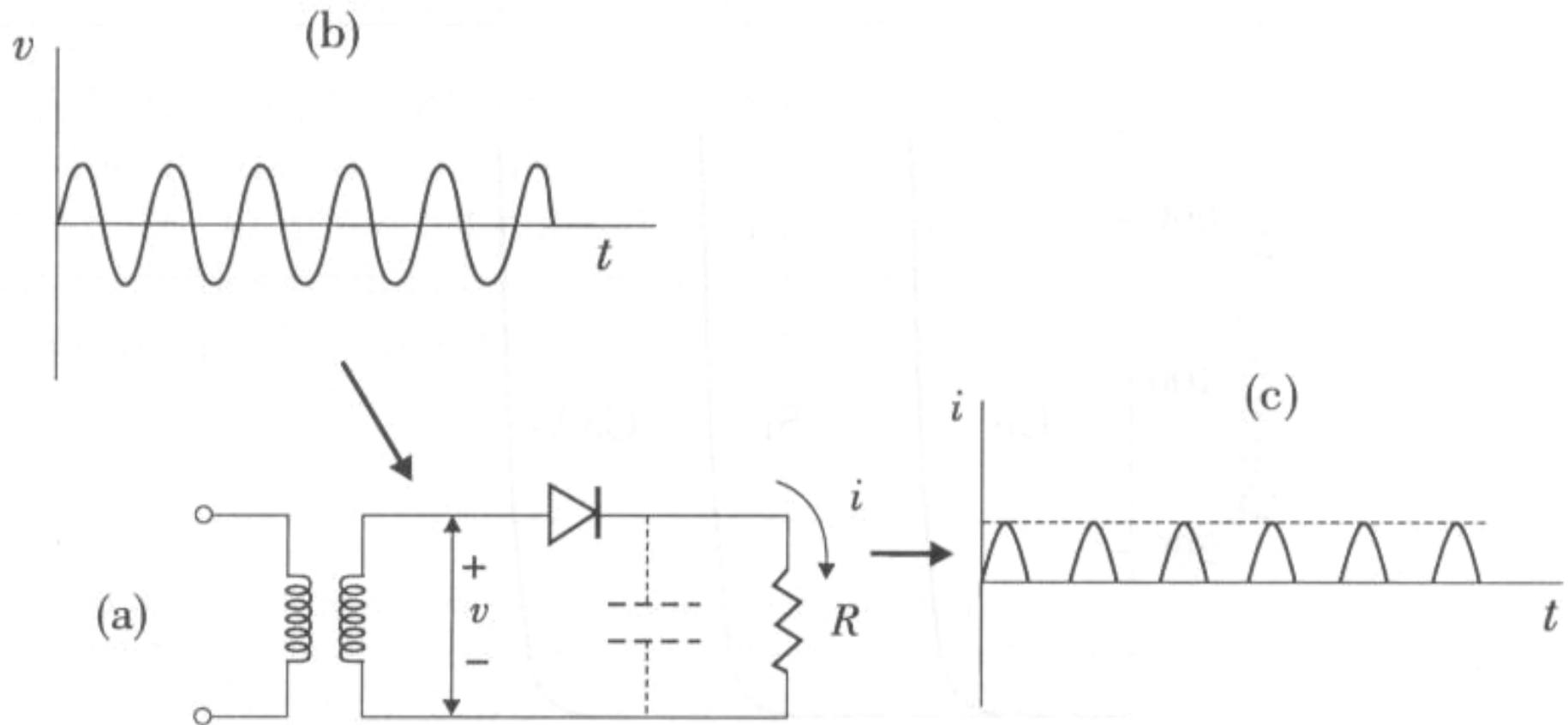


Figura 6.16: Ilustração da operação de um circuito simples retificador de meia-onda. A tensão  $v(t)$  no secundário do transformador resulta na corrente  $i(t)$  no diodo e na carga. A linha tracejada representa a forma de onda obtida com a adição do capacitor ao circuito.



## Rádio a “Cristal”

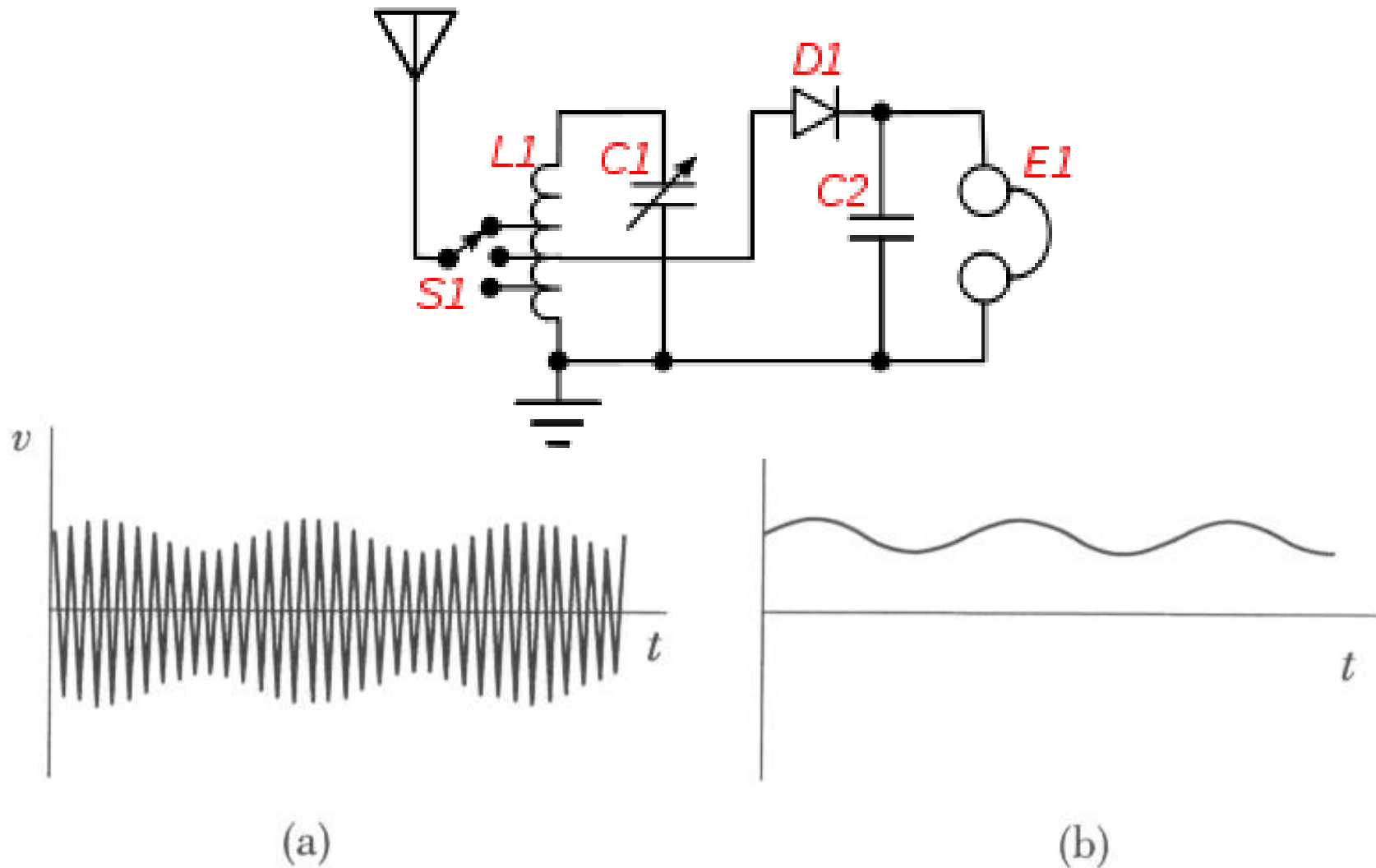


Figura 6.17: a) Onda senoidal de alta frequência modulada por sinal senoidal de áudio. A linha formada pelos valores de pico corresponde ao sinal de áudio. b) Sinal de áudio produzido pelo detetor de pico com diodo.

# Crystal Radio



## Foxhole Radio Receiver



## Pirita ( $\text{FeS}_2$ )

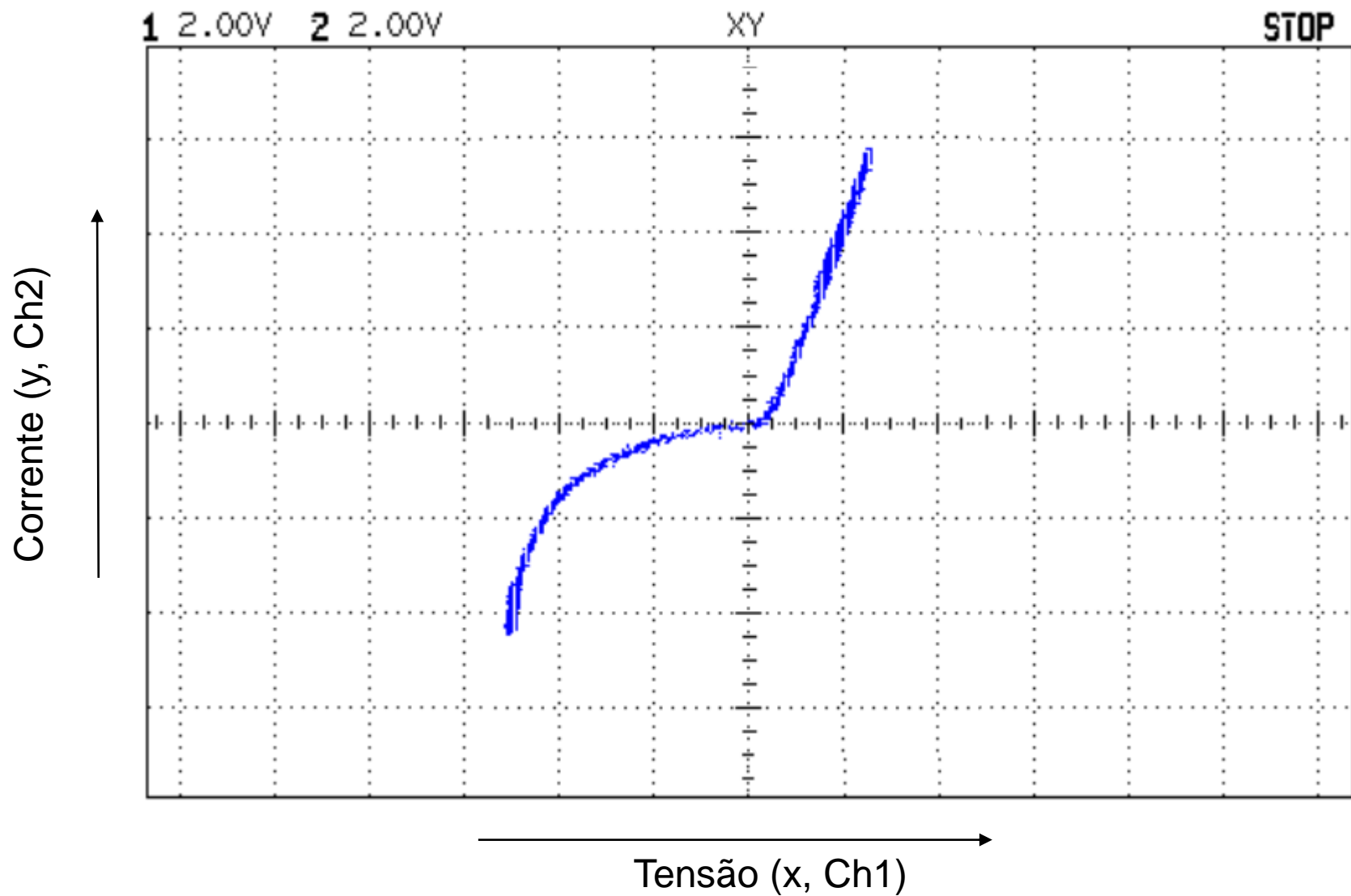


Semicondutor com Gap de 0,95 eV

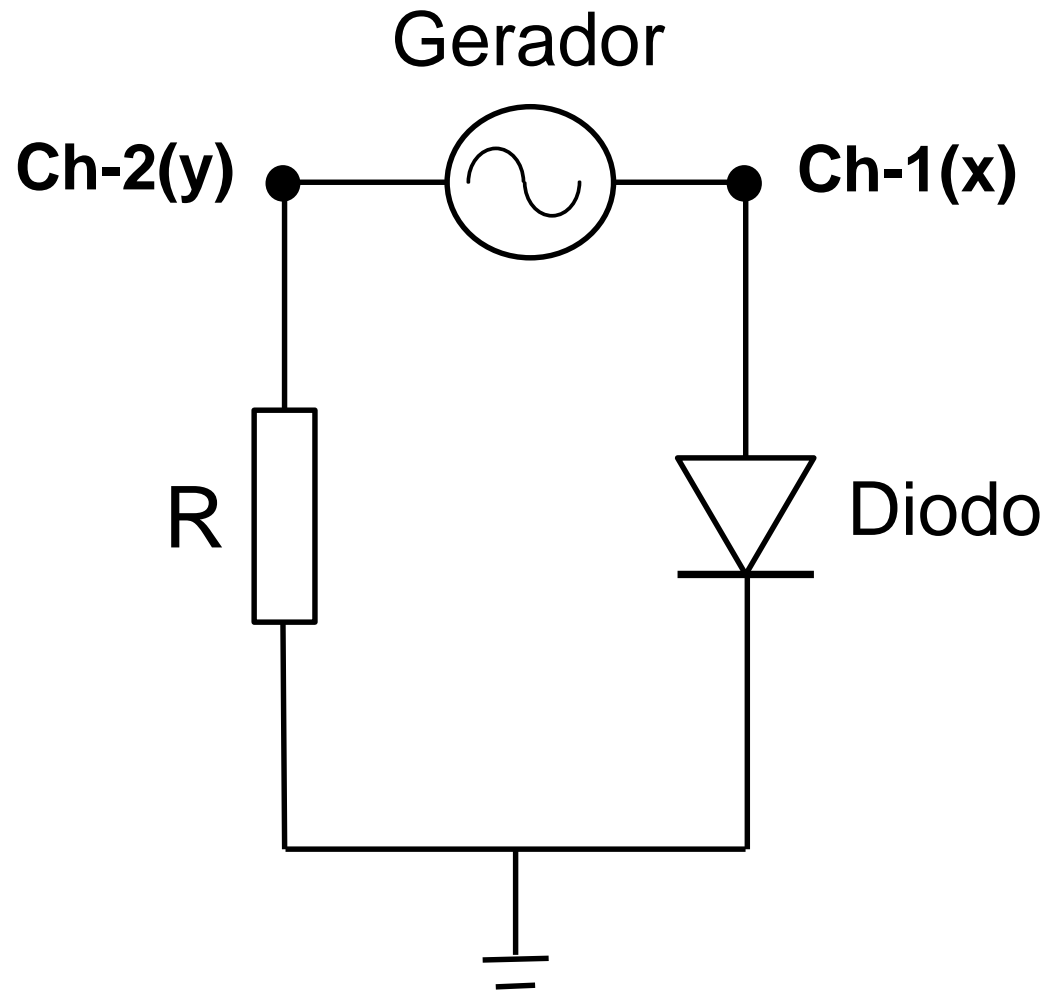
Estrutura Cristalina: Cúbica



## Diodo “Zener” de Pirita ( $\text{FeS}_2$ )



## Circuito para Plotar a curva I vs. V no Osciloscópio



**Gerador deve ter pino terra isolado da rede.**