

# Programa Analítico de Disciplina

## INF 692 - Redes Neurais Convolucionais

Departamento de Informática - Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas

Catálogo: 2025

Número de créditos: 4

Carga horária semestral: 60h

Carga horária semanal teórica: 4h

Carga horária semanal prática: 0h

Semestres: I

### Ementa

Visão Computacional  
Redes Neurais Artificiais  
Redes Convolucionais  
Redes Residuais  
Redes Encoder Decoder  
Processamento de dados temporais

### Conteúdo

Unidade	T	P	To
<b>1. Visão Computacional</b> 1. Introdução 1. Origem e conceitos 2. Processo de formação de imagem 2. Problemas comuns na área 1. Classificação de imagens 2. Detecção de Objetos 3. Segmentação de Objetos 3. Descrição de imagens 1. Descrição local 2. Descrição global 3. Descrição utilizando dicionários	12h	0h	12h
<b>2. Redes Neurais Artificiais</b> 1. Introdução 1. Conceitos 2. Tipos de camadas 2. Treinamento 1. Função de Perda 2. Retropropagação de erro 3. Gradiente 3. Análise do treinamento 1. Overfitting 2. Underfitting 3. Evolução do gradiente 4. Distribuição dos pesos	8h	0h	8h

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://siadoc.ufv.br/validar-documento> com o código: MO27.VOER.NLFQ

4.Arquiteturas Recorrentes			
<b>3.Redes Convolucionais</b> 1.Convolação 1.Operação de Convolação 2.Redes convolucionais e função de perda 2.Arquiteturas 1.LeNet 2.AlexNet e ZFNet 3.VGG e Inception 3.Descrição de imagens utilizando CNNs 4.Deteção de objetos 1.Arquiteturas RCNN, FAST, FASTER 2.Single Shot Detection (YOLO)	16h	0h	16h
<b>4.Redes Residuais</b> 1.Problema com Gradientes 1.Desaparecimento de gradiente 2.Explosão do gradiente 2.Técnicas de controle de gradiente 1.Clip 2.Normalização 3.Arquiteturas Residuais 1.ResNet	6h	0h	6h
<b>5.Redes Encoder Decoder</b> 1.Auto-Encoder 1.Conceito e Origem 2.Camada de Up-Convolution 3.Tipos de up-convolution 4.Arquitetura Auto-Encoder 2.Redes Geradoras 1.Conceito 2.Arquitetura Encoder-Decoder 3.Redes generativas adversariais (GANs) 4.GANs condicionais (cGANs) 5.Auto Encoder Variacional 3.Segmentação Semântica	12h	0h	12h
<b>6.Processamento de dados temporais</b> 1.Processamento de Vídeo 1.Vídeo como sequência de frames 2.Informação temporal 2.Redes Recorrentes + descritores CNN 3.Redes Convolucionais 3D 1.Camadas 3D 2.Extensão de conceitos do 2D para o 3D	6h	0h	6h
<b>Total</b>	<b>60h</b>	<b>0h</b>	<b>60h</b>

Teórica (T); Prática (P); Total (To);

## INF 692 - Redes Neurais Convolucionais

### Bibliografias básicas

Descrição	Exemplares
D. A. Forsyth and J. Ponce. Computer Vision: A Modern Approach. 2nd Edition. Prentice Hall, 2011.	0
R. Szeliski. Computer Vision: Algorithms and Applications. Springer, 2011	0
Rafael C. Gonzalez and Richard E. Woods. Digital Image Processing. 3rd Edition. Pearson, 2007	3
Ian Goodfellow and Yoshua Bengio and Aaron Courville. Deep Learning. MIT Press book, 2016.	0
Zhang, Aston and Lipton, Zachary C. and Li, Mu and Smola, Alexander J. Dive into Deep Learning. 2021	0
Eli Stevens, Luca Antiga and Thomas Viehmann. Deep Learning With PyTorch. Manning Publications, 2020.	0

### Bibliografias complementares

Descrição	Exemplares
R. Hartley and A. Zisserman. Multiple View Geometry in Computer. Vision. Academic Press, 2002	0

# Syllabus

## INF 692 - Convolutional Neural Networks

Departamento de Informática - Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas

Catalog: 2025

Number of credits: 4  
Total hours: 60h  
Weekly workload - Theoretical: 4h  
Weekly workload - Practical: 0h

Period: I

### Content

Computer Vision  
Artificial Neural Networks  
Convolution Networks  
Residual Networks  
Encoder-Decoder Networks  
Processing Temporal Data

### Course program

Unit	T	P	To
<b>1. Computer Vision</b> 1. Introduction 1. Origin and concepts 2. Image formation process 2. Common problems in the area  1. Image Classification 2. Object Detection 3. Object Segmentation 3. Description of images 1. Location description 2. Global description 3. Description using dictionaries	12h	0h	12h
<b>2. Artificial Neural Networks</b> 1. Introduction 1. Concepts 2. Types of layers 2. Training 1. Loss Function 2. Error backpropagation 3. Gradient 3. Training analysis 1. Overfitting 2. Underfitting 3. Gradient evolution	8h	0h	8h

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://siadoc.ufv.br/validar-documento> com o código: MO27.VOER.NLFQ

4. Distribution of weights 4. Recurring Architectures			
<b>3. Convolution Networks</b> 1. Convolution 1. Convolution Operation 2. Convolutional networks and loss function 2. Architectures 1. LeNet 2. AlexNet and ZFNet 3. VGG and Inception 3. Description of images using CNNs 4. Object detection 1. RCNN, FAST, FASTER architectures 2. Single Shot Detection (YOLO)	16h	0h	16h
<b>4. Residual Networks</b> 1. Problem with Gradients 1. Gradient Vanishing 2. Exploding Gradient 2. Gradient Control Techniques 1. Clip 2. Normalization 3. Residual Architectures 1. ResNet	6h	0h	6h
<b>5. Encoder-Decoder Networks</b> 1. Auto-Encoder 1. Concept and Origin 2. Up-Convolution Layer 3. Types of up-convolution 4. Auto-Encoder Architecture 2. Generating Networks 1. Concept 2. Encoder-Decoder Architecture 3. Generative adversarial networks (GANs) 4. Conditional GANs (cGANs) 5. Variational Auto Encoder 3. Semantic Segmentation	12h	0h	12h
<b>6. Processing Temporal Data</b> 1. Video Processing 1. Video as a sequence of frames 2. Temporal information 2. Recurrent Networks + CNN descriptors 3. 3D Convolutional Networks 1. 3D Layers 2. Extension of concepts from 2D to 3D	6h	0h	6h
<b>Total</b>	<b>60h</b>	<b>0h</b>	<b>60h</b>

Theoretical (T); Practical (P); Total (To);

## INF 692 - Convolutional Neural Networks

### Fundamental references

Description	Copies
D. A. Forsyth and J. Ponce. Computer Vision: A Modern Approach. 2nd Edition. Prentice Hall, 2011.	0
R. Szeliski. Computer Vision: Algorithms and Applications. Springer, 2011	0
Rafael C. Gonzalez and Richard E. Woods. Digital Image Processing. 3rd Edition. Pearson, 2007	3
Ian Goodfellow and Yoshua Bengio and Aaron Courville. Deep Learning. MIT Press book, 2016.	0
Zhang, Aston and Lipton, Zachary C. and Li, Mu and Smola, Alexander J. Dive into Deep Learning. 2021	0
Eli Stevens, Luca Antiga and Thomas Viehmann. Deep Learning With PyTorch. Manning Publications, 2020.	0

### Complementary references

Description	Copies
R. Hartley and A. Zisserman. Multiple View Geometry in Computer. Vision. Academic Press, 2002	0