

# Aplicação da Inteligência Artificial na Função Respiratória

 XVII Seminário Temático em Fisiologia  
Clínica

1 de fevereiro de 2024

EMINÁRIO  
Temático

Estudantes: Inês Cabanas; Gabriela Delgado; Teresa Pereanu

Orientadores: CPL Mestre Marco Pereira e Professora Hermínia Dias

# Tópicos

1. Inteligência Artificial

2. Evolução

3. *Softwares* de EFR

4. Monitorização Remota

5. Considerações Finais

# Inteligência Artificial

Produto de combinações de modelos matemáticos e de computação que permite o desenvolvimento de algoritmos complexos capazes de imitar a inteligência humana.<sup>1</sup>

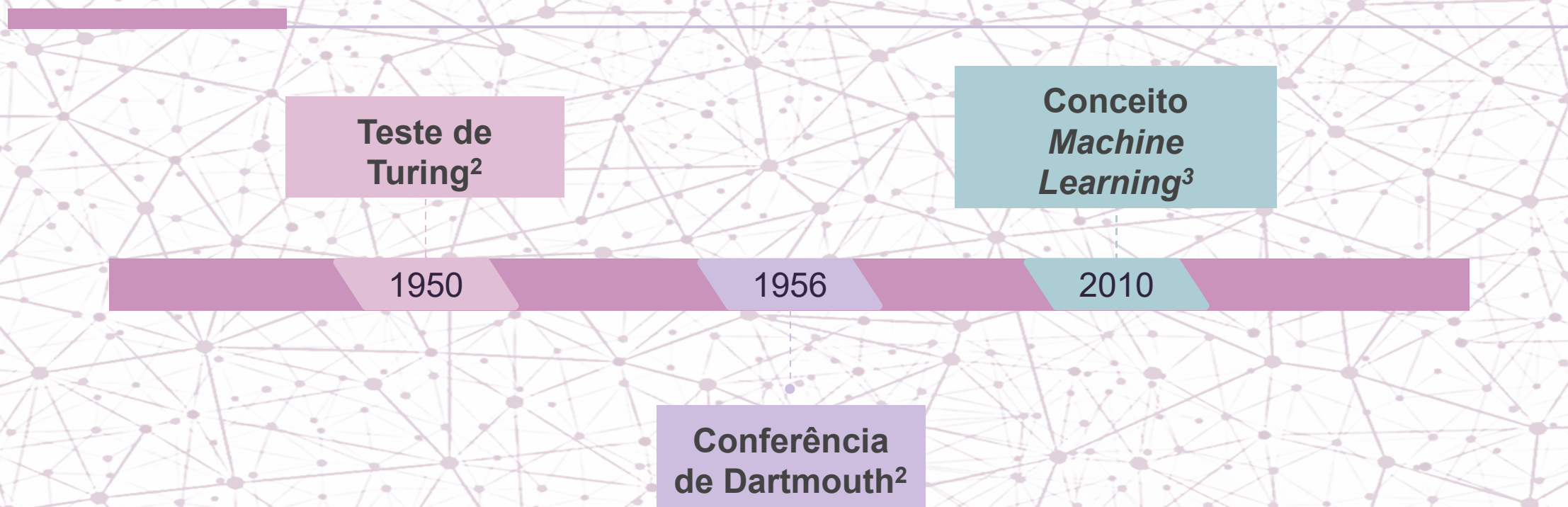
Raciocinar

Aprender

Decisões

1. Choudhury S, Chohan A, Dadhwal R, Vakil AP, Franco R, Taweeseedt PT. Applications of artificial intelligence in common pulmonary diseases. *Artificial Intelligence in Medical Imaging*. 2022 Feb 28;3(1):1-7.

# Evolução



2. The Lancet. Artificial intelligence in health care: within touching distance. Vol. 390, The Lancet. 2017.

3. Giri PC, Chowdhury AM, Bedoya A, Chen H, Lee HS, Lee P, et al. Application of Machine Learning in Pulmonary Function Assessment Where Are We Now and Where Are We Going? Front Physiol. 2021;12.

# *Machine Learning*

Subárea da IA que permite o aperfeiçoamento autónomo de algoritmos através da inserção de uma grande quantidade de dados com o objetivo de reconhecer padrões.<sup>3</sup>

*Convolution Neural Networks*

Algoritmos utilizados em visão computacional na compreensão e interpretação de imagens ou dados visuais.<sup>4</sup>

3. Giri PC, Chowdhury AM, Bedoya A, Chen H, Lee HS, Lee P, et al. Application of Machine Learning in Pulmonary Function Assessment Where Are We Now and Where Are We Going? Front Physiol. 2021;12.

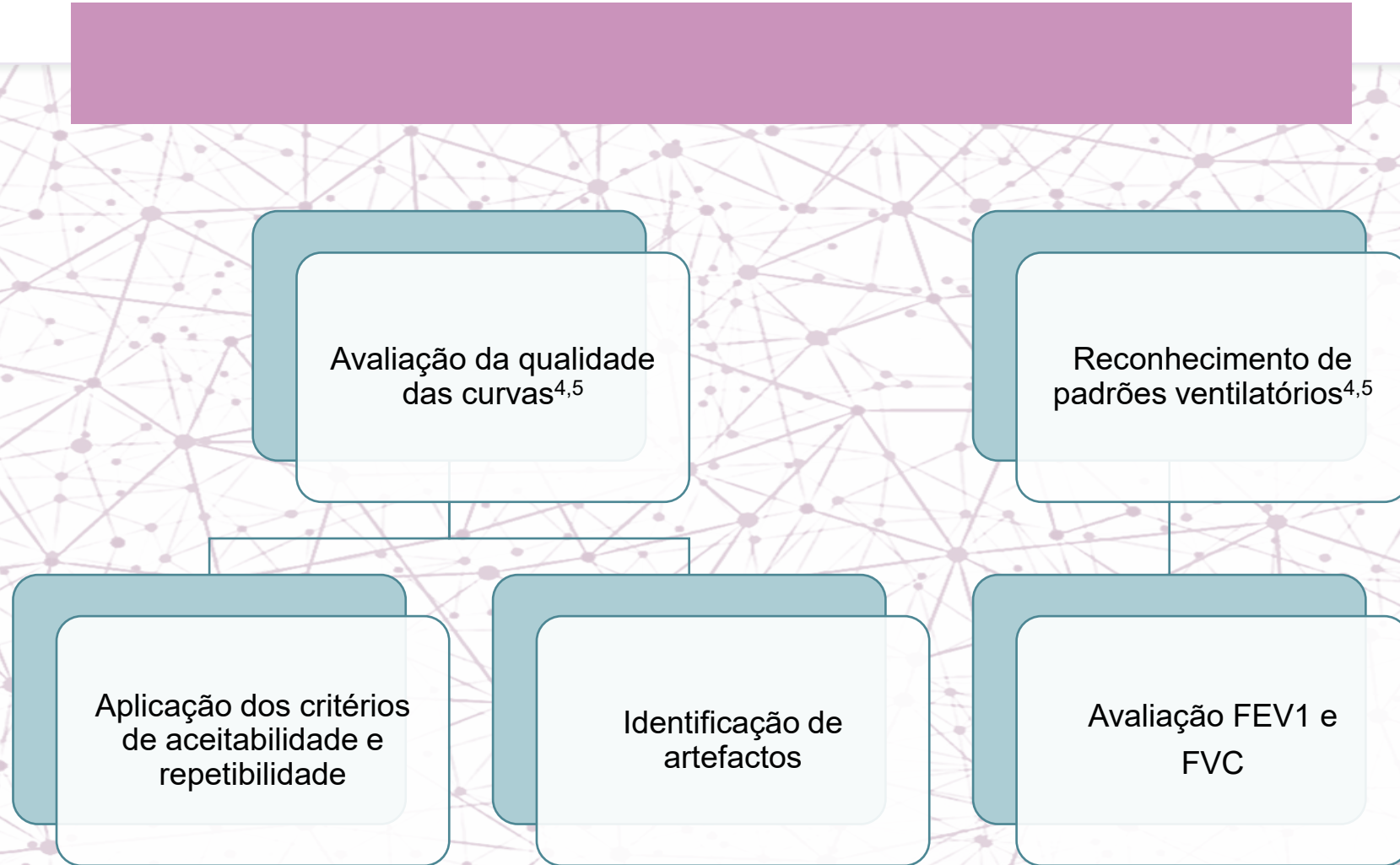
4. Das N, Verstraete K, Stanojevic S, Topalovic M, Aerts JM, Janssens W. Deep-learning algorithm helps to standardise ATS/ERS spirometric acceptability and usability criteria. Eur Respir J. 2020;56(6).

# Aplicação da IA no Estudo da Função Respiratória

*Softwares de  
EFR*

*Monitorização  
Remota*

# *Softwares* de EFR




4. Das N, Verstraete K, Stanojevic S, Topalovic M, Aerts JM, Janssens W. Deep-learning algorithm helps to standardise ATS/ERS spirometric acceptability and usability criteria. Eur Respir J. 2020;56(6).

5. Wang Y, Li Y, Chen W, Zhang C, Liang L, Huang R, et al. Deep learning for spirometry quality assurance with spirometric indices and curves. Respir Res. 2022;23(1).

# Vantagens e Desvantagens

- ❖ Diminuição do tempo até ao diagnóstico final;
- ❖ Redução do número de testes para um exame de qualidade;
- ❖ Evita diagnósticos errados.<sup>6</sup>
- ❖ Ocorrência de possíveis erros durante a utilização desafiando o quadro ético-jurídico e legal nesta área;
- ❖ Dependência excessiva das capacidades de automação por conveniência e eficiência.<sup>6</sup>

Interferência na formação e qualificação profissional<sup>6</sup>

A hand holding a prosthetic hand against a network background. The background is a complex network of purple and white dots connected by thin lines, resembling a neural network or data structure. The hand is a realistic human hand, and the prosthetic is a blue, metallic-looking hand with visible joints and fingers. The text is centered in the upper half of the image.

Os diagnósticos emergentes dos algoritmos informáticos devem garantir uma **aprendizagem contínua e bidirecional** entre a inteligência artificial e a inteligência humana.<sup>6</sup>

# *Softwares* de EFR

ARTIQ

About ArtiQ

Solutions ▾

News & Events

Careers

Contact

En ▾

## Bringing the power of Artificial Intelligence to Respiratory Medicine

ArtiQ empowers medical professionals with artificial intelligence to accurately and timely diagnose, treat and follow-up patients with lung diseases.



# *Softwares* de EFR

## ARTIQ

### ArtiQ.PFT

Otimização e  
gestão de  
tempo

Consistência  
na avaliação  
de PFR

Confiança em  
diagnósticos  
finais

### ArtiQ.QC

Otimização de  
tempo

Redução da  
variabilidade  
inter e intra  
operador

# Aplicação da IA no Estudo da Função Respiratória

*Softwares de  
EFR*

*Monitorização  
Remota*

# Monitorização Remota

## Objetivo

- ❖ Reduzir hospitalizações e melhorar a qualidade de vida em doentes crónicos, através da prevenção de exacerbações de doenças respiratórias.<sup>3</sup>



# Monitorização Remota



Inalador prescrito;

Dose prescrita;

Técnica de Inalação.<sup>7</sup>



# ChatGPT e Perplexity

Quais as alterações presentes nesta prova e o padrão ventilatório verificado?

FVC 2.52 Limite inferior 2.66 Limite superior 4.76

FEV1 2.00 Limite inferior 1.89 Limite superior 3.52

FEV1/FVC 79.63 Limite inferior 59.69 Limite superior 88.28

FEV1% VC Máx 75.95 Limite inferior 59.69 Limite superior 88.28

PEF 7.91 Limite inferior 5.42 Limite superior 9.40

MEF 25 0.62 Limite inferior 0,15 Limite superior 1.35

MEF 50 1.35 Limite inferior 0.72 Limite superior 3.73

MEF 75 6.76 Limite inferior 3.92 Limite superior 9.55

MMEF 75/25 1.88 Limite inferior 0.72 Limite superior 3.73

TLC 4.25 Limite inferior 5.75 Limite superior 8.05

RV 1.61 Limite inferior 2.17 Limite superior 3.52

ITGV 2.88 Limite inferior 2.75 Limite superior 4.72

RV% TLC 37.91 Limite inferior 36.57 Limite superior 54.53

CV 2.64 Limite inferior 2.84 Limite superior 4.68

ERV 1.27 Limite inferior 0.89 Limite superior 0.89

CI 1.38 Limite inferior 2.87 Limite superior 2.87

ITGV % TLC 67.66 Limite inferior 49.72 Limite superior 71.90

RV% TLC 37.91 Limite inferior 36.57 Limite superior 54.53

R tot 0.18 Limite inferior 0.30 Limite superior 0.30

SR tot 0.56 Limite inferior 1.18 Limite superior 1.18

G tot 5.65 Limite inferior 3.33 Limite superior 3.33

SG tot 1.78 Limite inferior 0.85 Limite superior 0.85

# ChatGPT

FEV1/FVC 79.63 Limite inferior 59.69 Limite superior 88.28  
FEV1% VC Máx 75.95 Limite inferior 59.69 Limite superior 88.28  
PEF 7.91 Limite inferior 5.42 Limite superior 9.40  
MEF 25 0.62 Limite inferior 0,15 Limite superior 1.35  
MEF 50 1.35 Limite inferior 0.72 Limite superior 3.73  
MEF 75 6.76 Limite inferior 3.92 Limite superior 9.55  
MMEF 75/25 1.88 Limite inferior 0.72 Limite superior 3.73

## Alterações na Capacidade Pulmonar:

- A Capacidade Vital Forçada (FVC) está abaixo do limite inferior normal, indicando restrição do volume pulmonar.
- A Relação FEV1/FVC está na faixa normal, sugerindo que a obstrução ao fluxo de ar não é significativa.
- A Capacidade Pulmonar Total (TLC) está abaixo do limite inferior normal, sugerindo uma possível restrição do volume pulmonar total.
- O Volume Residual (RV) está dentro da faixa normal, indicando que o volume residual não está aumentado em relação à capacidade total.

## Alterações nos Parâmetros de Fluxo Máximo Expiratório:

Os valores de MEF 25, MEF 50, MEF 75 e MMEF 75/25 estão abaixo do limite inferior normal, indicando uma redução no fluxo de ar durante a expiração. Isso sugere uma possível obstrução das vias aéreas.

## Alterações nos Índices Relativos a Capacidades Pulmonares:

- O RV% TLC (Porcentagem do Volume Residual em relação à Capacidade Pulmonar Total) está dentro da faixa normal, indicando que a hiperinsuflação não é proeminente.

## Alterações na Transferência de Gás:

- A Capacidade de Difusão do Monóxido de Carbono (DLCOc SB) está abaixo do limite inferior normal, sugerindo uma redução na eficiência da transferência de oxigênio nos pulmões.

## Padrão Ventilatório Verificado:

- A presença de uma redução na Capacidade Vital Forçada (FVC), juntamente com valores reduzidos nos parâmetros de fluxo máximo expiratório, sugere uma combinação de restrição do volume pulmonar e obstrução ao fluxo de ar. Essa combinação pode indicar uma condição mista, como doença pulmonar restritiva com componente obstrutivo.

# Perplexity

FEV1/FVC 79.63 Limite inferior 59.69 Limite superior 88.28  
FEV1% VC Máx 75.95 Limite inferior 59.69 Limite superior 88.28  
PEF 7.91 Limite inferior 5.42 Limite superior 9.40  
MEF 25 0.62 Limite inferior 0,15 Limite superior 1.35  
MEF 50 1.35 Limite inferior 0.72 Limite superior 3.73  
MEF 75 6.76 Limite inferior 3.92 Limite superior 9.55  
MMEF 75/25 1.88 Limite inferior 0.72 Limite superior 3.73

## ☰ Answer

Com base nos dados fornecidos e nos limites inferiores e superiores de referência, algumas alterações e padrões ventilatórios podem ser identificados. Os resultados indicam um padrão ventilatório restritivo, caracterizado por uma capacidade vital forçada (FVC) e uma capacidade vital lenta (CV) reduzidas, em relação aos valores previstos. Além disso, a relação entre o volume expiratório forçado no primeiro segundo (FEV1) e a FVC está aumentada, sugerindo uma restrição ao fluxo aéreo. Os volumes pulmonares totais (TLC, FRC, RV, ITGV) também estão diminuídos, o que é consistente com um padrão restritivo. A DLCO (capacidade de difusão do monóxido de carbono) está reduzida, o que pode indicar anormalidades na membrana alvéolo-capilar <sup>1</sup>.

Esses achados são consistentes com um distúrbio ventilatório restritivo, sugerindo uma diminuição na complacência pulmonar ou na capacidade dos pulmões de se expandirem. Para uma avaliação mais aprofundada e um diagnóstico preciso, é fundamental consultar um médico especialista em pneumologia ou fisiologia pulmonar. Eles poderão interpretar os resultados à luz do histórico clínico do paciente e de outros exames complementares, a fim de estabelecer um diagnóstico definitivo e um plano de tratamento adequado <sup>1</sup>.

# Considerações Finais

- ❖ A utilização de Inteligência Artificial pode permitir ganhos na qualidade e capacidade diagnóstica no Estudo da Função Respiratória, e no acompanhamento de indivíduos com patologias respiratórias.
- ❖ A sua aplicação fora de centros especializados pode ter um papel crucial na saúde respiratória das populações.