

# **VISÃO COMPUTACIONAL APLICADA NO RECONHECIMENTO DE JOGADORES DE FUTEBOL AMERICANO**

THAYRONE MARQUES SILVA   VINÍCIUS ANDRADE LOPES

2 de novembro de 2019

# Introdução

- 1 Visão Computacional.
- 2 Futebol Americano.
- 3 Avanço tecnológico.

# Objetivos

## Geral

Apresentar uma ferramenta que seja capaz de identificar um jogador dentro de campo. Para isso, a identificação será feita através da ferramenta na qual será desenvolvida utilizando visão computacional e a biblioteca de processamento de imagens *OpenCV*.

# Objetivos

## Específicos

- Classificar as imagens de um jogador de futebol americano e extrair o maior numero de informações.
- Elaborar um modelo de busca com o conjunto de informações processadas sobre jogadores de futebol americano.
- Treinar o algoritmo seguindo as configurações do modelo de busca.
- Capturar, através de um dispositivo de entrada de vídeo, as imagens de uma partida de futebol americano.
- Identificar o jogador seguindo o modelo de busca.
- Analisar o percentual de acertos e erros da ferramenta.

## Justificativa

- Crescimento exponencial e utilização em aplicações com soluções específicas.
- Avanço tecnológico e dispositivos com poder computacional elevado.
- Escalabilidade na utilização da solução para problemas mais complexos.
- O mercado do futebol americano.

# Fundamentos Conceituais

## Futebol Americano

- Sua origem foi datada em 1876;
- Características;
- Recursos para alcançar melhores resultados.

# Fundamentos Conceituais

## Tecnologias aplicadas no esporte e o mercado do futebol americano

- 1
  - Katz e Green (1989) explicam que com o uso de técnicas do meio desportivo incorporadas a tecnologia, é possível ampliar a performance e a inteligência dos atletas, fazendo com que as habilidades dos atletas seja cada vez mais aprimorada;
  - Os lances com checagem do VAR apresentam um atraso de 46%, cerca de 1:50min (AMARO; FERNANDES, 2019).
- 2
  - O futebol americano é o esporte mais popular nos Estados Unidos e, segundo Badenhausen (2018), a NFL é a liga esportiva mais rica do mundo, girando cerca de U\$ 2,5 bilhões por cada time participante, operando com lucros de U\$ 101 milhões por franquia.
  - “Fora os Estados Unidos, o Brasil é o segundo país mais interessado do mundo na NFL atualmente, perdendo apenas para o México (FOLHA DE S.PAULO, 2018).”

# Fundamentos Conceituais

## Visão Computacional

- Se aprimorou a ponto de chegar mais próximo da visão humana.
- Abrange todas as técnicas e métodos de processamento de imagem em um único meio.
- Alto poder de processamento dos *hardwares* atuais.



# Fundamentos Conceituais

## Reconhecimento facial

- Segundo Szeliski (2010), a área de reconhecimento facial foi a que teve mais sucesso nos dias atuais.
- Bibliotecas de reconhecimento.
- Reconhecimento de jogadores.

# Fundamentos Conceituais

## Classificação de imagens

A classificação de imagem pode ser feita utilizando duas técnicas: supervisionada ou não-supervisionada (LIBERMAN, 1997).

- ① *Haar Cascade.*
- ② *Machine Learning.*

# Fundamentos Conceituais

## Similaridade

- Utiliza um modelo de busca como parâmetro para realizar a similaridade.
- Realiza uma busca de objetos semelhantes ao modelo de busca.
- Segundo Maia e Souza (2013), algoritmos de similaridade trabalham com métricas que informam o quanto uma imagem é parecida com a outra.

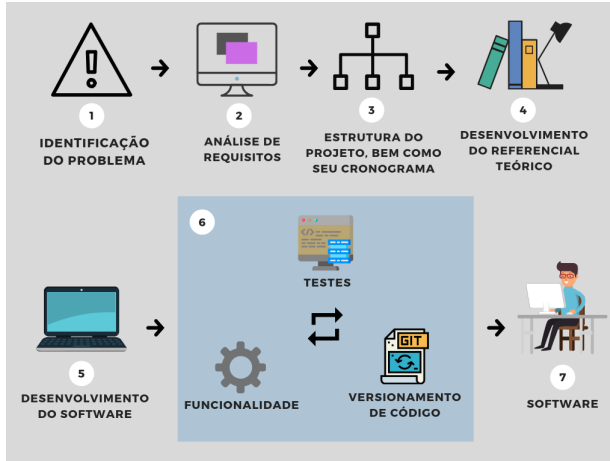
- ① *Digital Image Processing* (GONZALEZ; WOODS et al., 2002).
- ② *Computer Vision: Algorithms and Applications* (SZELISKI, 2010).
- ③ *Processamento Digital de Imagens* (FILHO; NETO, 1999).

◀ ◻ ▶ ◀ ◻ ▶ ◀ ≡ ▶ ◀ ≡ ▶ ≡

O diagrama ilustra o processo de desenvolvimento de software em sete etapas, organizadas em duas linhas. A primeira linha contém as etapas 1 a 4, e a segunda linha contém as etapas 5 a 7. As etapas 6 e 7 estão agrupadas dentro de um retângulo azul claro.

- 1 IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA:** Representado por um ícone de um triângulo de alerta com um ponto de exclamação.
- 2 ANÁLISE DE REQUISITOS:** Representado por um ícone de um monitor de computador.
- 3 ESTRUTURA DO PROJETO, BEM COMO SEU CRONOGRAMA:** Representado por um ícone de uma estrutura hierárquica (árvore).
- 4 DESENVOLVIMENTO DO REFERENCIAL TEÓRICO:** Representado por ícones de livros e uma lâmpada.
- 5 DESENVOLVIMENTO DO SOFTWARE:** Representado por um ícone de um laptop.
- 6 FUNCIONALIDADE:** Representado por um ícone de uma engrenagem.
- 7 SOFTWARE:** Representado por um ícone de uma pessoa sentada à mesa trabalhando em um computador.
- TESTES:** Representado por um ícone de um monitor exibindo código e mensagens de erro.
- VERSIONAMENTO DE CÓDIGO:** Representado por um ícone de um documento com o logotipo do Git.

As etapas são conectadas por setas indicadoras de fluxo: 1 → 2 → 3 → 4 → 5 → 6 → 7. Além disso, há uma seta bidirecional entre as etapas 6 e 7, e uma seta bidirecional entre os ícones de engrenagem e de versionamento de código.



# Desenvolvimento

## Descrição do sistema

Através da técnica classificação de imagem, o presente *software* realiza a extração dos padrões de características de uma imagem. Nessa etapa, o sistema passa por um aprendizado de máquina para extrair os padrões de características que são necessária para atender as necessidades do projeto, que é reconhecer um jogador em campo.

# Descrição do sistema

**Figura:** Etapa de extração de características de uma imagem (A) e seu padrão de características (B).



(A)




```
1 * [array([
2 * [[163,162,161,0],[166,166,166,0],[166,167,169,0],
3 * ...,
4 * [46,35,31,0],[49,37,35,0],[49,41,38,0]],
5 * [[168,168,167,0],[170,170,171,0],[168,169,171,0],
6 * ...,
7 * [56,44,39,0],[52,39,37,0],[52,45,42,0]],
8 * [[172,172,171,0],[173,173,173,0],[174,176,177,0],
9 * ...,
10 * [61,47,41,0],[56,42,38,0],[51,44,39,0]],
11 * ...,
12 * [[156,168,96,0],[157,169,97,0],[158,170,98,0],
13 * ...,
14 * [33,27,28,0],[31,31,30,0],[90,93,92,0]],
15 * [[156,167,100,0],[156,167,100,0],[157,168,101,0],
16 * ...,
17 * [59,48,44,0],[36,30,26,0],[27,24,21,0]],
18 * [[155,165,103,0],[156,166,104,0],[159,169,107,0],
19 * ...,
20 * [54,40,30,0],[51,37,30,0],[53,43,37,0]]],dtype=uint8)]
```


(B)


# Considerações Finais








## Referências I

 AMARO, G.; FERNANDES, R. *VAR no Brasil demora 46% a mais do tempo recomendado pela Fifa*. Estadão, 2019. Disponível em: <<https://esportes.estadao.com.br/noticias/futebol,var-no-brasil-demora-46-a-mais-do-tempo-recomendado-pela-fifa,70002970447>>. Acesso em: 10 outubro 2019.


 BADENHAUSEN, K. *Super Bowl: as cifras do maior evento esportivo do mundo*. Forbes, 2018. Disponível em: <<https://forbes.uol.com.br/fotos/2018/02/super-bowl-as-cifras-do-maior-evento-esportivo-do-mundo/>>. Acesso em: 29 setembro 2019.

 FILHO, O. M.; NETO, H. V. *Processamento digital de imagens*. [S.l.]: Brasport, 1999.

## Referências II

-  FOLHA DE S.PAULO. *Audiência do futebol americano na ESPN cresce 33% em relação à última temporada*. 2018. Disponível em: <https://telepadi.folha.uol.com.br/audiencia-futebol-americano-da-nfl-na-espn-cresce-33-em-relacao-ultima-temporada/> Acessado em: 29 set. 2019.
-  GONZALEZ, R. C.; WOODS, R. E. et al. Digital image processing [m]. *Publishing house of electronics industry*, v. 141, n. 7, 2002.
-  KATZ, L.; GREEN, J. Computer applications in physical education: A guide to technology in sport and recreation-lab manual. *Computes Research Ltd. Thornhill, Ontario*, 1989.
-  LIBERMAN, F. *Classificação de imagens digitais por textura usando redes neurais*. 87 f. Tese (Doutorado) — Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação)—Universidade Federal do Rio . . . , 1997.
-  MAIA, L. C. G.; SOUZA, R. R. Medidas de similaridade em documentos eletrônicos. 2013.

## Referências III

 SZELISKI, R. *Computer Vision: Algorithms and Applications*. [S.l.]: Springer, 2010.