

Segmentação Automática do Espelho Nasal de Bovinos

Jorge Luiz

Tópicos

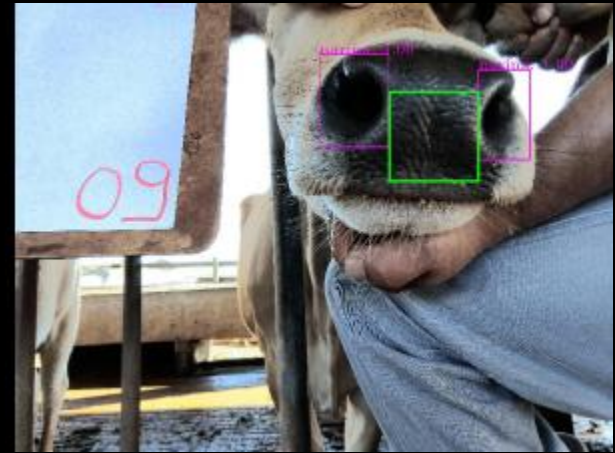
- Introdução
- Algoritmos Computacionais
- Trabalhos Anteriores
- Proposta Experimental
- Análise dos Resultados
- Conclusão

Introdução

- Por que identificar bovinos?
- Métodos de identificação
 - “Clássicos” - brincos, RFID, marcação a fogo, ...
 - Biométricos
- Método deve ser robusto e aplicável em larga escala

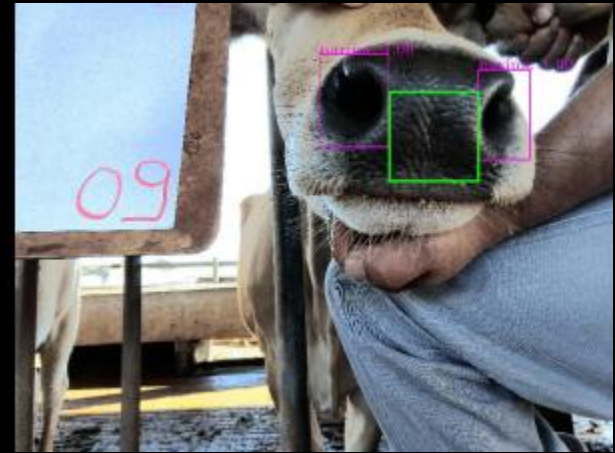
Objetivos

- **Objetivo global:** identificar um bovino a partir de qualquer foto contendo seu espelho nasal



Objetivos

- **Objetivo do projeto:** extrair a região do espelho nasal
- **Como:** técnicas de processamento de imagens e visão computacional



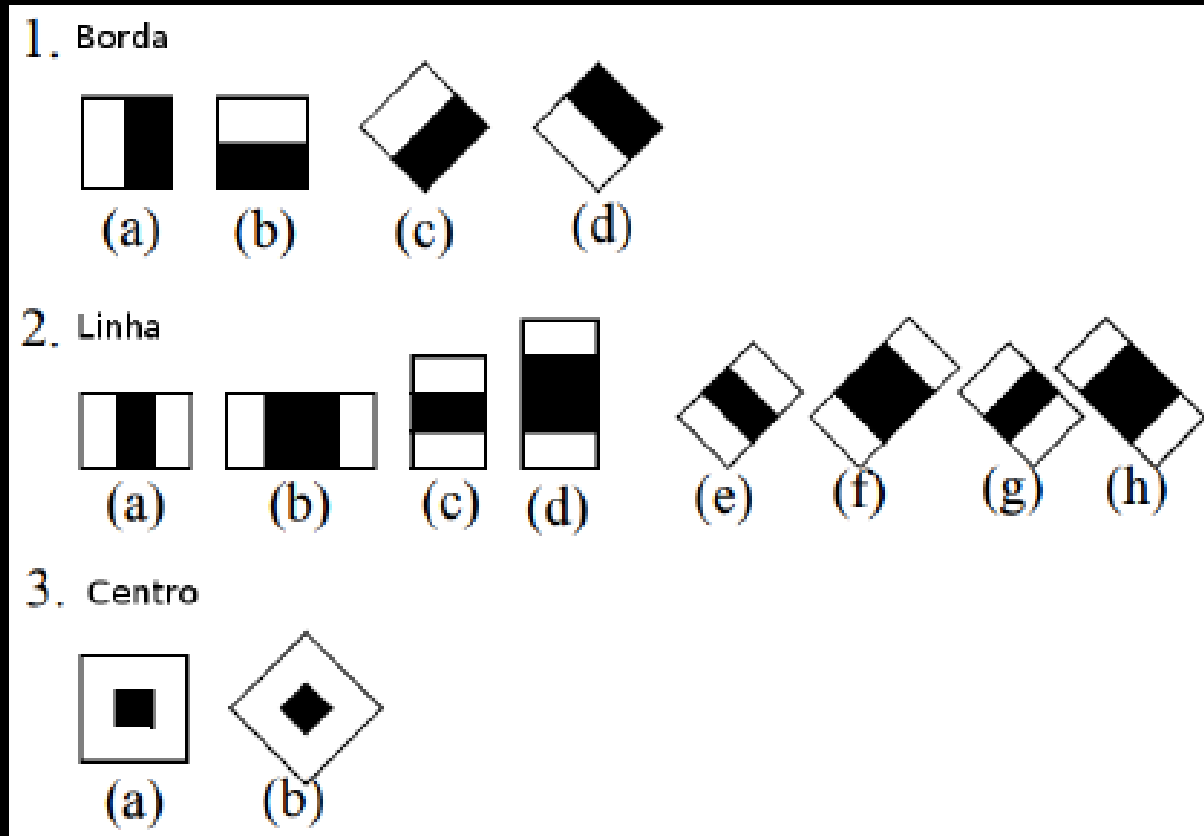
Algoritmos Computacionais

- *Haar Cascade*
- *MB-LBP Cascade*
- *YOLO (You Only Look Once)*
- ...

Algoritmos Computacionais

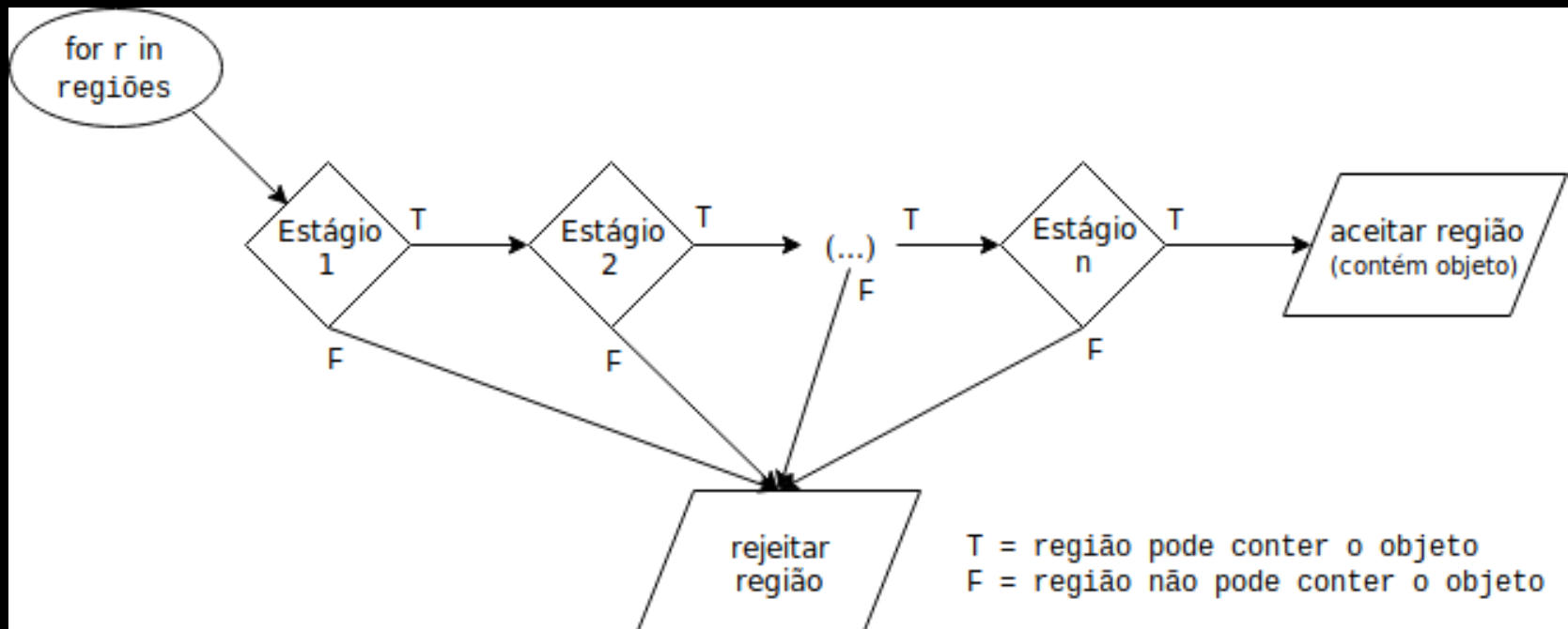
- *Haar Cascade*
 - Viola, Jones et al. (2001)
 - Treinamento com “positivos” e “negativos”
 - *Cascade*:
 - Cascata de conjuntos de classificadores
 - Cada estágio composto de classificadores simples
 - *Haar*:
 - *Haar-like features*

Algoritmos Computacionais



Fonte: adaptado de Lienhart e Maydt (2002)

Algoritmos Computacionais

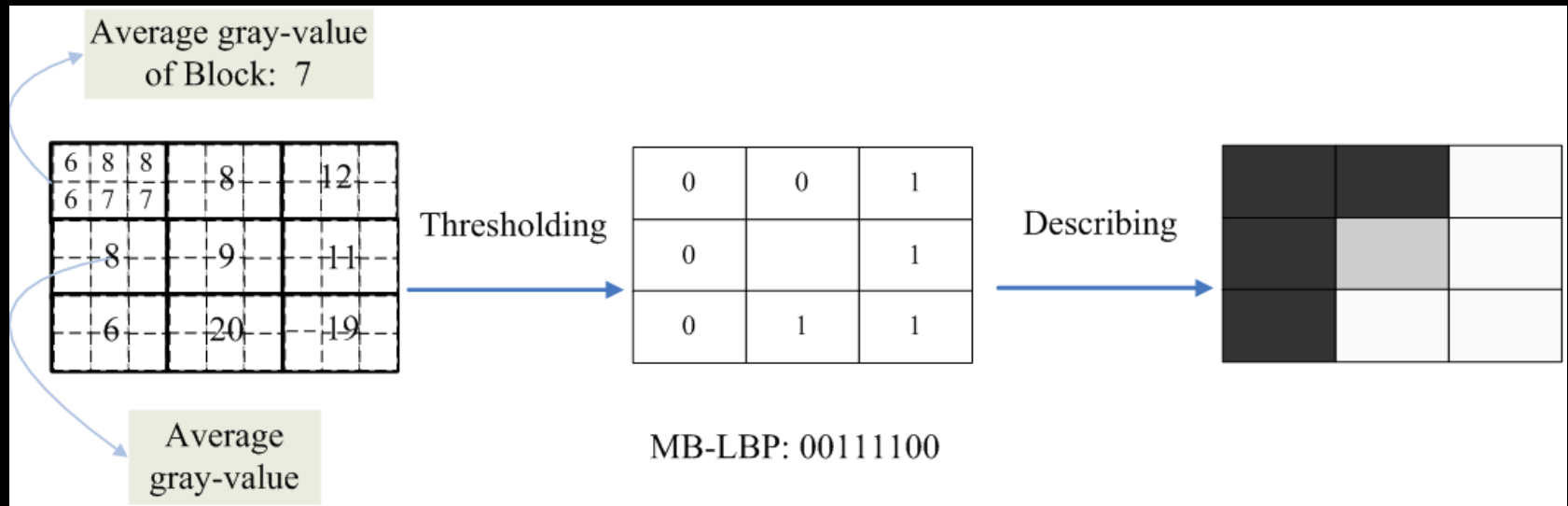


Fonte: Autoria própria

Algoritmos Computacionais

- *LBP Cascade*
 - LBP (*Local Binary Pattern*):
 - Popularizado por Ojala, Pietikäinen e Mäenpää (2002)
 - Compara uma região com sua vizinhança
 - LBP original: 1 *pixel*, raio 1
 - MB-LBP (*Multi-scale Block*)
 - Sub-regiões de blocos em vez de 1 *pixel*
 - Versão utilizada pelo OpenCV

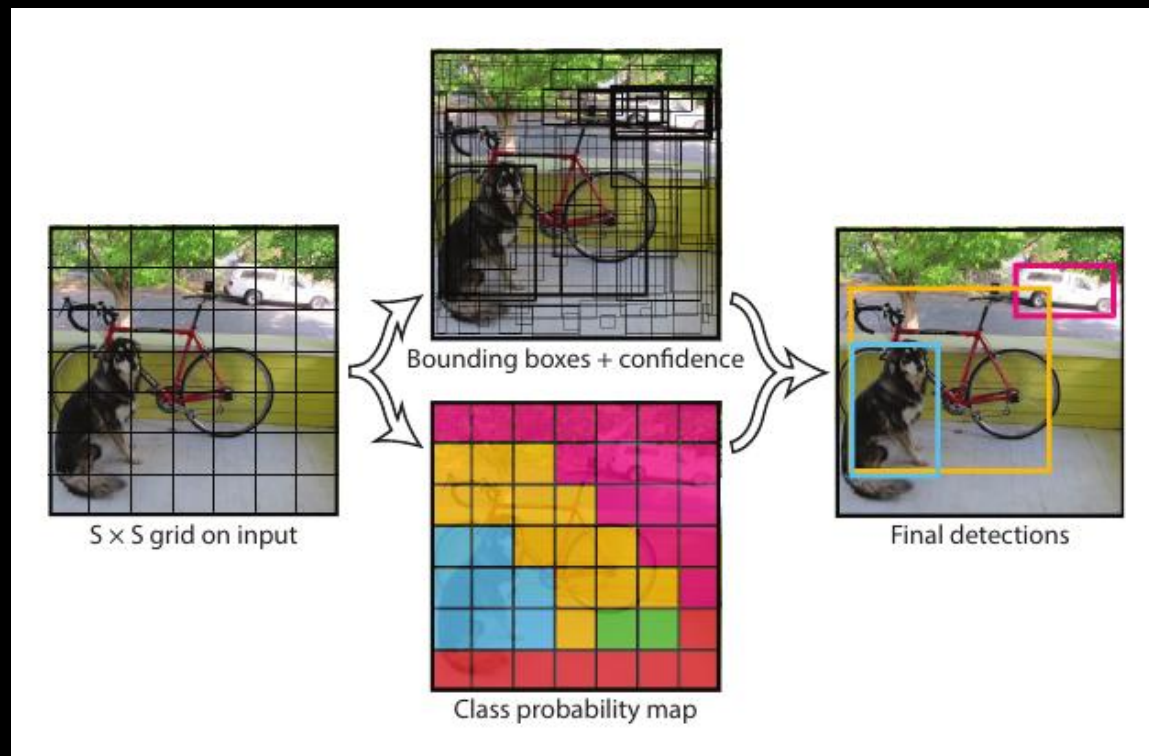
Algoritmos Computacionais



Aplicação de MB-LBP 9x6. Fonte: Zhang et al. (2007)

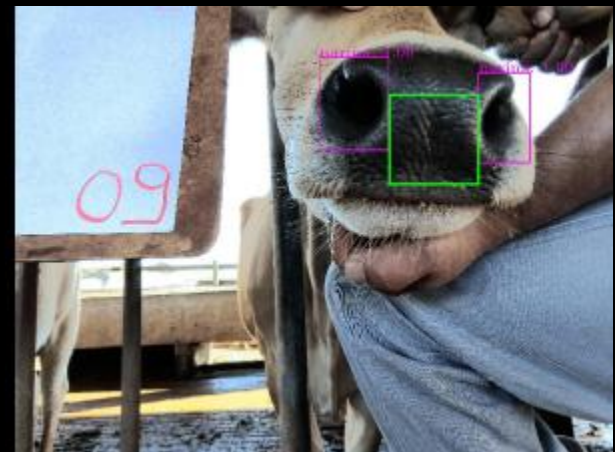
Algoritmos Computacionais

- *YOLO (You Only Look Once)*
 - Rede neural convolucional



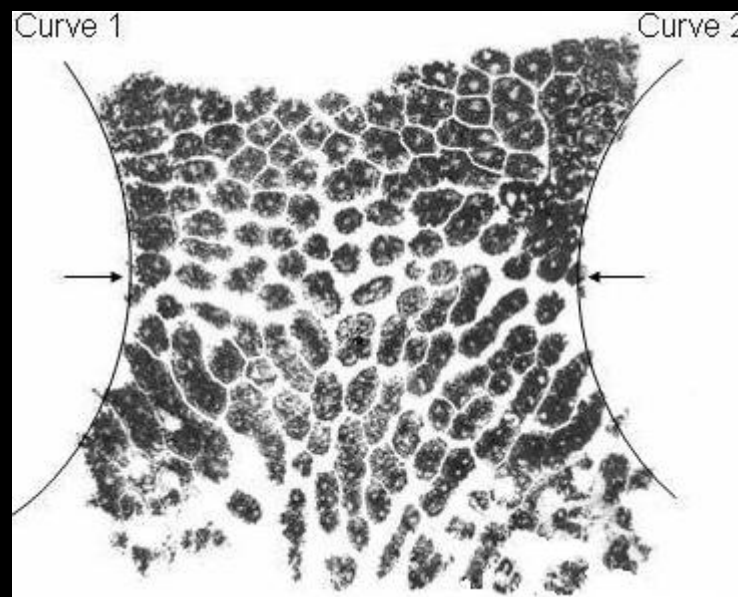
Trabalhos Anteriores

- Não baseados em fotografia digital
 - Inviáveis para aplicação em larga escala
- Baseados em fotografia digital
 - Necessário extrair a região de interesse



Não Baseados em Fotografia Digital

- Impressões de tinta do focinho digitalizadas
 - Barry et al. (2007), Noviyanto e Arymurthy (2013)
- Boa precisão
- Dificuldade de obtenção

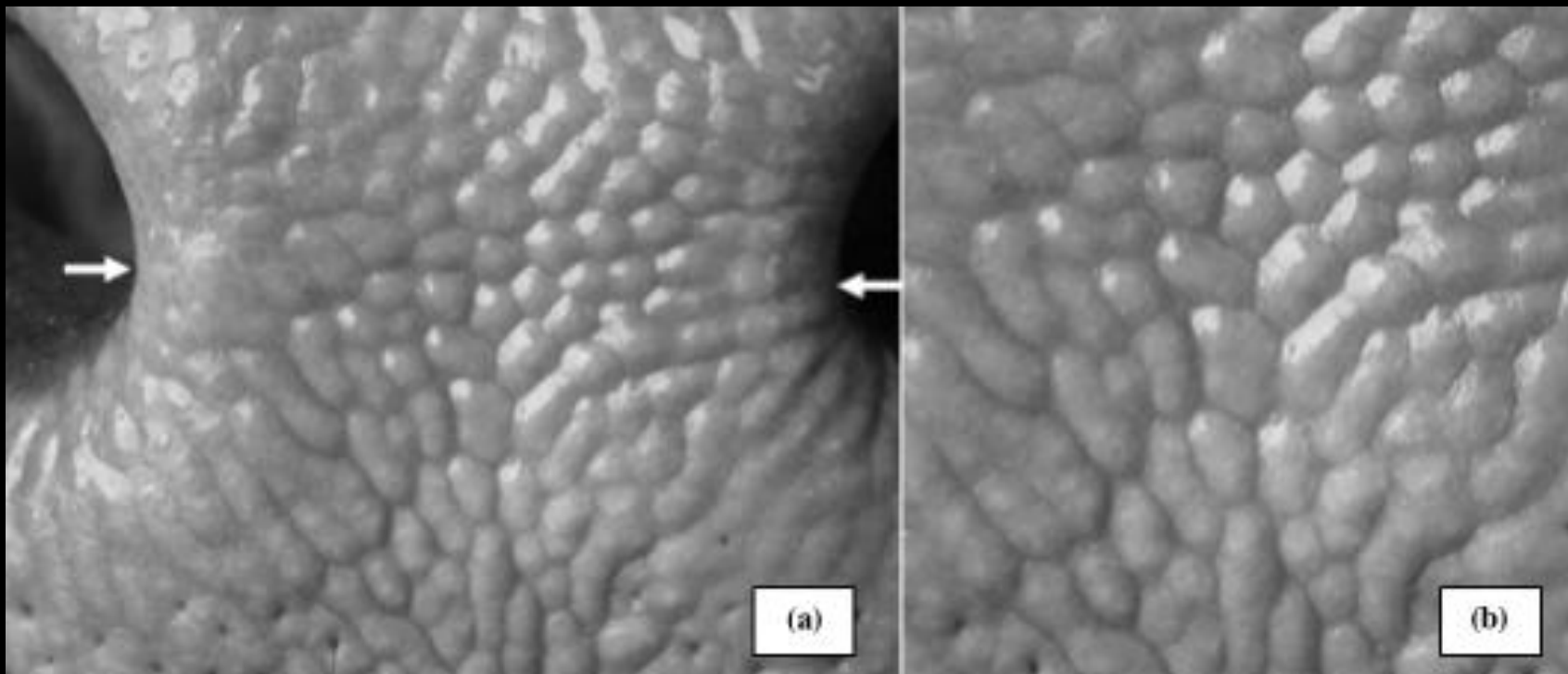


Fonte: Barry et al. (2007)

Baseados em Fotografia Digital

- Corte manual
 - Barry et al. (2007)
 - Hadad, Mahmoud e Mousa (2015)
 - Gimenez (2015)
- Foco nas outras etapas do processo

Baseados em Fotografia Digital



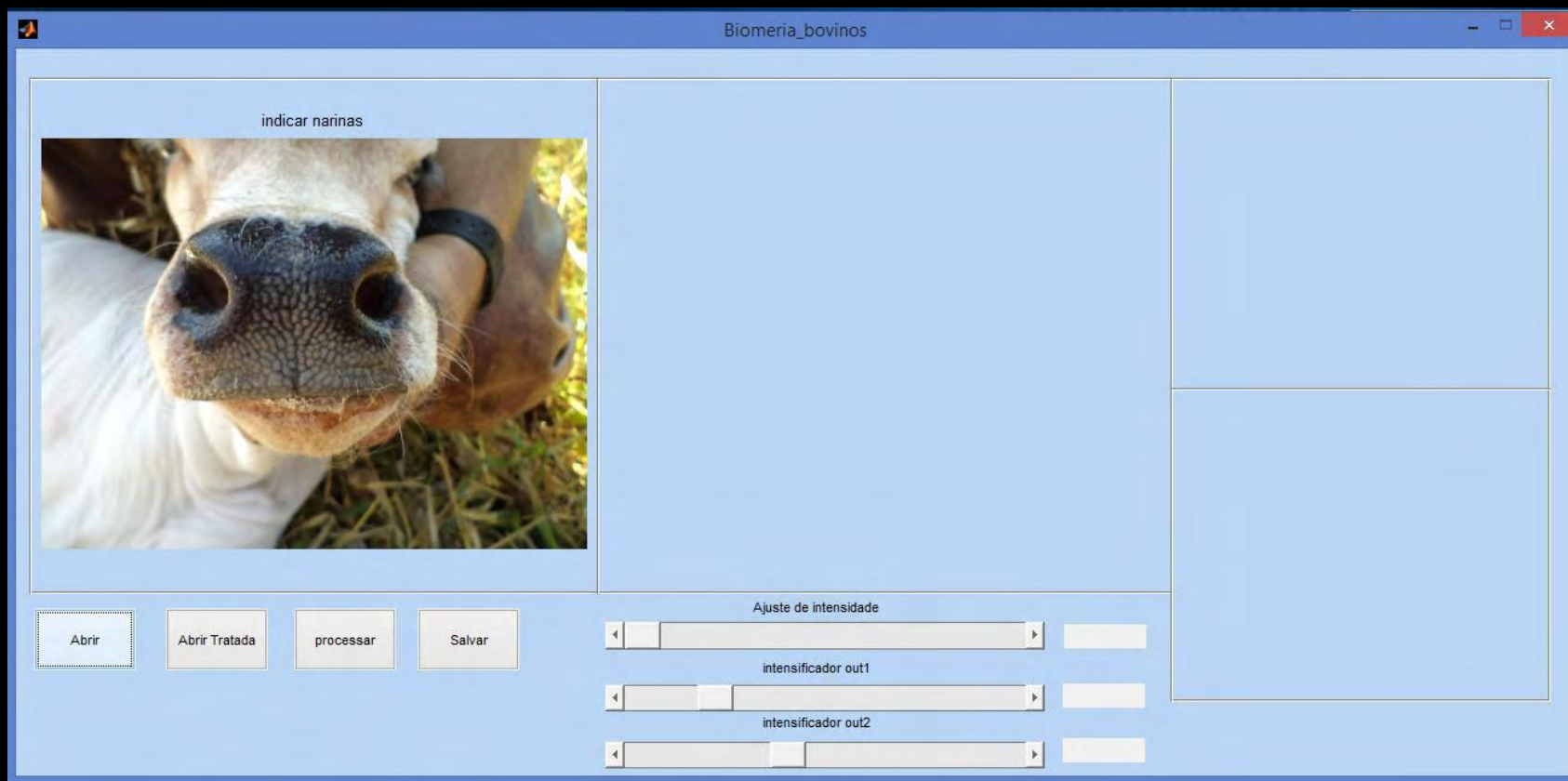
Fonte: Barry et al. (2007)

Baseados em Fotografia Digital



Fonte: Hadad, Mahmoud e Mousa (2015)

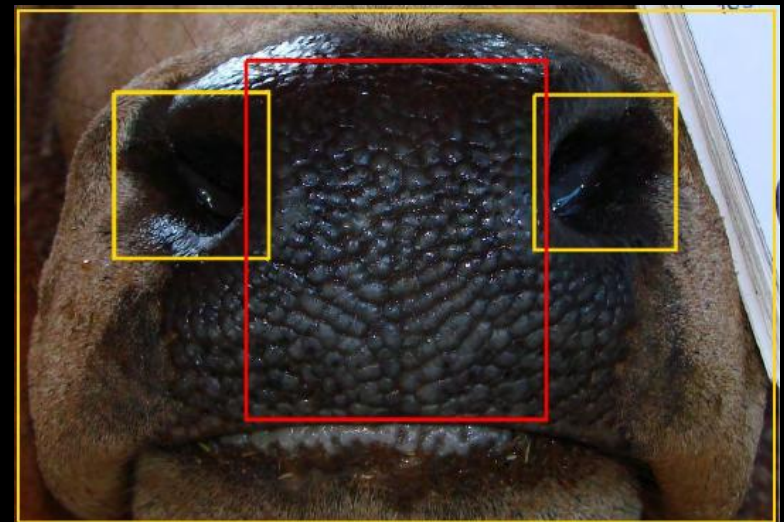
Baseados em Fotografia Digital



Fonte: Gimenez (2015)

Baseados em Fotografia Digital

- Leick (2016) *MB-LBP Cascade*
- Detecção de *Focinho, Narina Direita e Narina Esquerda*



Proposta Experimental

- Comparação de MB-LBP com YOLO
 - Taxa de detecção, qualidade da detecção
- Base de dados
 - Fotos obtidas pelo IAPAR e LAFAC-USP
 - 2879 imagens, 121 animais
 - Cinco bases de dados
- Cenários experimentais
 - Variação de animais, cenários, parâmetros de treinamento
 - Analisar resultados, principalmente imagens falhas

Algoritmos

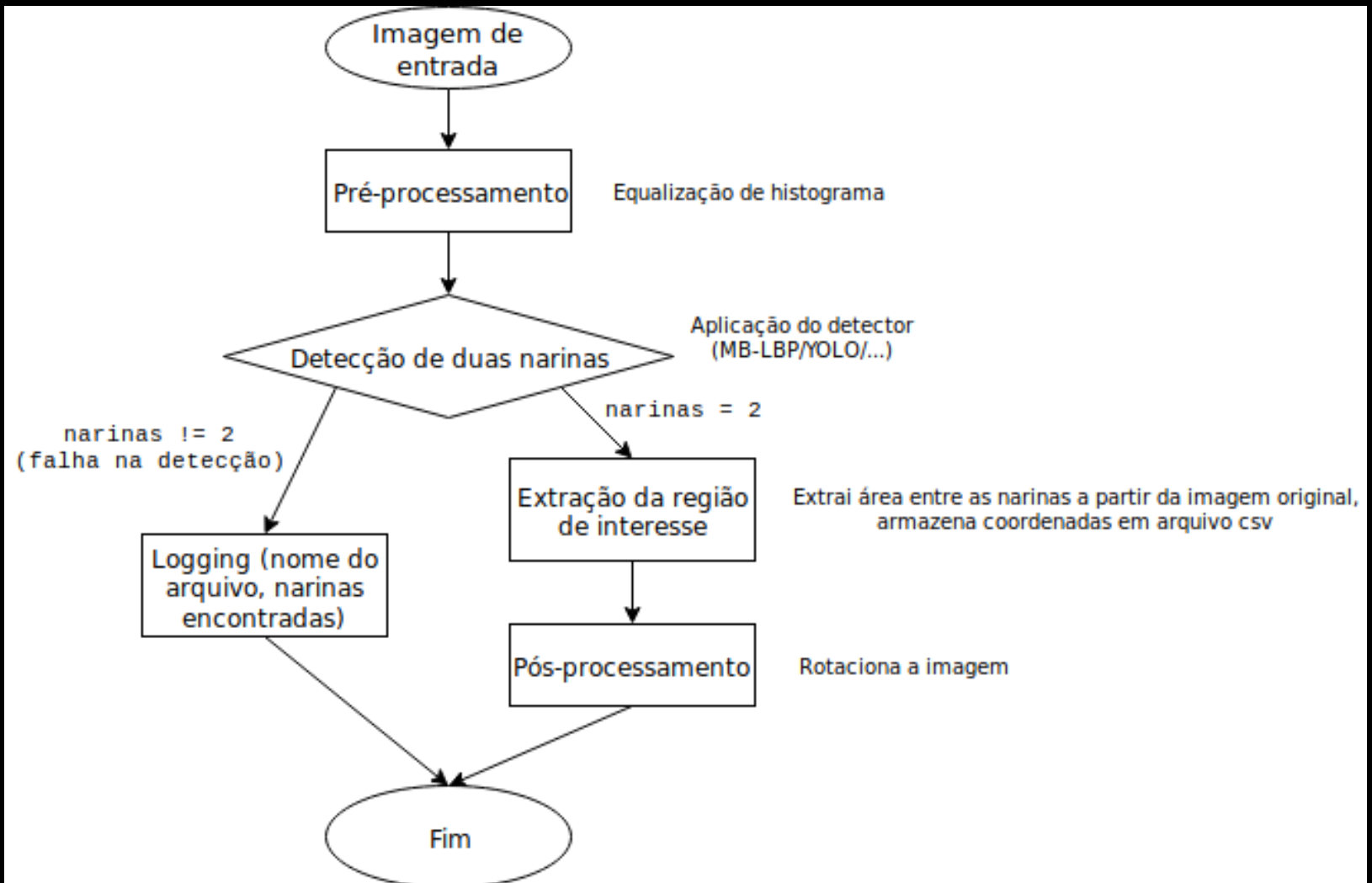
- MB-LBP, YOLO
- IAPAR1, IAPAR2_1 usadas para treinamento

Quadro 1 – Bases de imagens

Base	Imagens	Animais	Equipamento	Resolução
IAPAR1	377	19	celular Motorola Moto X4	3024x4032
IAPAR2_1	668	33	celular Motorola Moto X4	4032x3024
IAPAR2_2	319	18	celular Samsung Galaxy S4 SGH-M919	4128x3096
IAPAR2_3	507	51	câmera Canon EOS Rebel T5	5184x3456
USP	1008	51	câmera Sony DSC-H5	2048x1536 ou 3072x2304

Fonte: Autoria própria

Algoritmos



Análise dos Resultados

- Capacidade de detecção de duas narinas

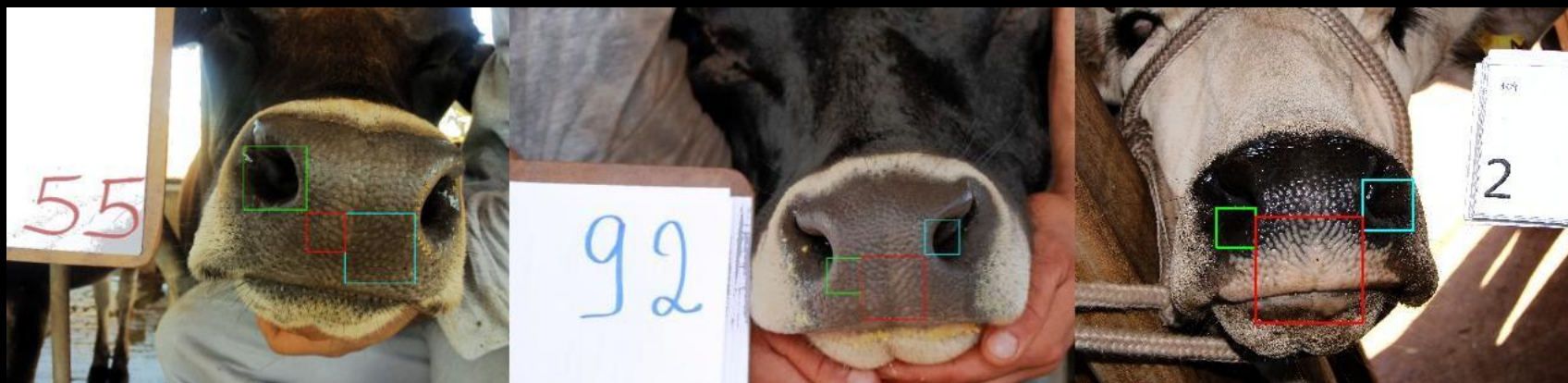
Tabela 1 – Capacidade de detecção de duas narinas.

	IAPAR2_2	IAPAR2_3	USP	Total
MB-LBP	241/319 (75,55%)	352/507 (69,43%)	951/1009 (94,25%)	1544/1835 (84,14%)
YOLO	295/319 (92,48%)	498/507 (98,22%)	987/1009 (97,82%)	1780/1835 (97,00%)

Fonte: Autoria própria

- Não necessariamente detecção correta

Análise dos Resultados



Amostras de detecções equivocadas

Tabela 2 – Quantidade de detecções equivocadas.

	IAPAR2_2	IAPAR2_3	USP	Total
MB-LBP	14/241 (5,80%)	53/352 (15,06%)	8/951 (0,84%)	75/1544 (4,86%)
YOLO	0/295 (0,00%)	0/498 (0,00%)	0/987 (0,00%)	0/1835 (0,00%)

Fonte: Autoria própria

Análise dos Resultados

Imagens de baixa qualidade



Oclusão de narinas/ângulo incomum



Análise dos Resultados

Combinação de ângulo e iluminação?

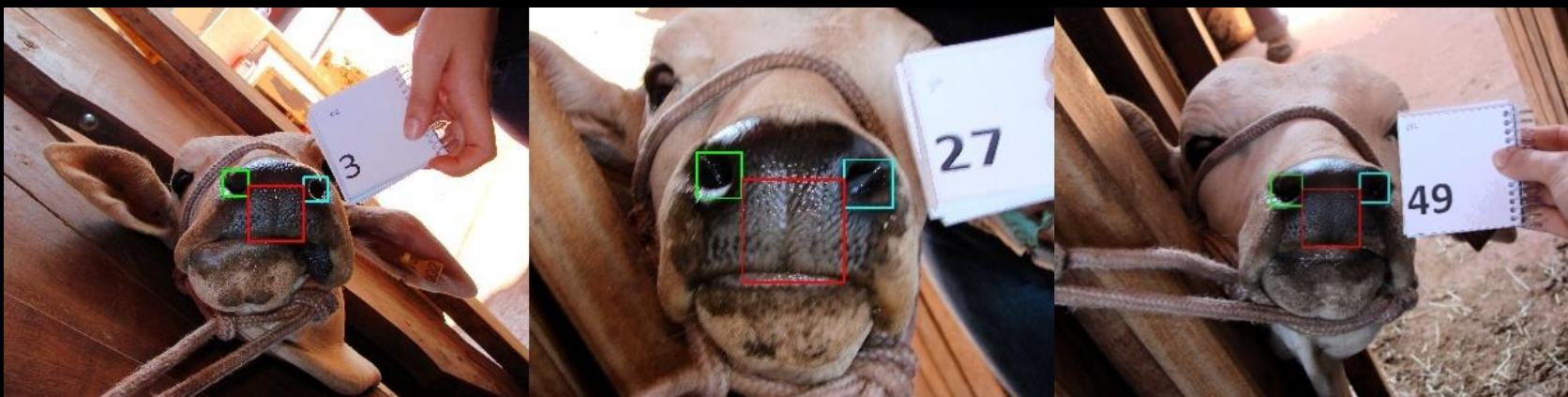


Análise dos Resultados

YOLO superior a MB-LBP



MB-LBP superior a YOLO



Conclusão

- YOLO é uma abordagem promissora!
- Mudanças no processo de treinamento?
- Outros algoritmos?

Referências

- BARRY, B. et al. Using muzzle pattern recognition as a biometric approach for cattle identification. Transactions of the ASABE , American Society of Agricultural and Biological Engineers, v. 50, n. 3, p. 1073–1080, 2007.
- FREUND, Y.; SCHAPIRE, R. E. A decision-theoretic generalization of on-line learning and an application to boosting. Journal of computer and system sciences , Elsevier, v. 55, n. 1, p. 119–139, 1997.
- GIMENEZ, C. M. Identificação biométrica de bovinos utilizando imagens do espelho nasal . 114 f. Tese (Zootecnia) — Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2015.
- HADAD, H. M. E.; MAHMOUD, H. A.; MOUSA, F. A. Bovines muzzle classification based on machine learning techniques. Procedia Computer Science, 2015.
- LEICK, W. da S. Tecnologia computacional de apoio a rastreabilidade biométrica de bovinos. 73 f. Dissertação (Zootecnia) — Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2016.

Obrigado!