



FERTILITY  
MEDICAL GROUP



FERTILITAT  
Sua nova vida começa aqui

PRIMORDIA  
medicina reprodutiva

REALIZAÇÃO



# Multicentre validation of CHLOE-EQ: An embryo assessment assistant based on Artificial Intelligence (AI)

Authors: **Luiz Mauro Oliveira Gomes**, José Fernando de Macedo, Edson Borges Jr., Patricia Guilherme, Isaac Moise Yadid, Thelma Santos Criscuolo, Ricardo Azambuja, Mariangela Badalotti, Bernardo Moura, Fernando Prado, Alexa Zepeda, Adriana Brualla, Cristina Hickman

REPRODUÇÃO ASSISTIDA  
ALÉM DA INFERTILIDADE

26<sup>º</sup>

**CBRA 2022**

SÃO PAULO - 31 DE AGOSTO A 03 DE SETEMBRO  
CENTRO DE CONVENÇÕES FREI CANECA

REALIZAÇÃO



# INTRODUÇÃO

REPRODUÇÃO ASSISTIDA  
ALÉM DA INFERTILIDADE

26<sup>º</sup>

**CBRA 2022**

SÃO PAULO - 31 DE AGOSTO A 03 DE SETEMBRO  
CENTRO DE CONVENÇÕES FREI CANECA

# A NECESSIDADE DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL TRANSPARENTE NO LABORATÓRIO DE FERTILIZAÇÃO IN VITRO

REALIZAÇÃO



Permite avaliação  
simultânea de um grande  
número de embriões em  
um curto espaço de  
tempo

Permite que mais  
parâmetros sejam  
incluídos na decisão

Elimina diferenças entre  
avaliações subjetivas

Traz anotações  
automatizadas e  
padronizadas do time  
lapse

Permite avaliações  
embrionárias mais  
robustas e eficientes

Economia de tempo  
para os embriologistas  
em nas anotações  
manuais demoradas do  
time lapse



REPRODUÇÃO ASSISTIDA  
ALÉM DA INFERTILIDADE

26<sup>º</sup>

**CBRA 2022**

SÃO PAULO - 31 DE AGOSTO A 03 DE SETEMBRO  
CENTRO DE CONVENÇÕES FREI CANECA

REALIZAÇÃO



# OBJETIVO

REPRODUÇÃO ASSISTIDA  
ALÉM DA INFERTILIDADE



SÃO PAULO - 31 DE AGOSTO A 03 DE SETEMBRO  
CENTRO DE CONVENÇÕES FREI CANECA

REALIZAÇÃO



O propósito deste estudo foi comparar a avaliação dos vídeos de time lapse por embriologistas experientes versus CHLOE-EQ (Fairtility) em quatro clínicas independentes.

REPRODUÇÃO ASSISTIDA  
ALÉM DA INFERTILIDADE

26<sup>º</sup>

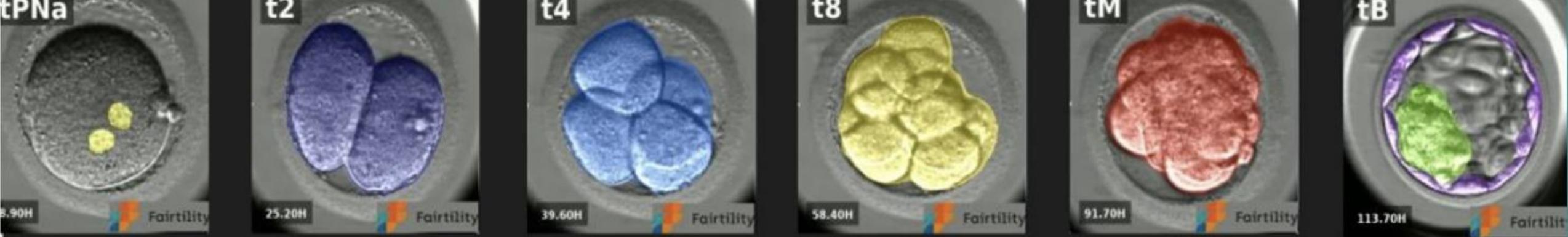
**CBRA 2022**

SÃO PAULO - 31 DE AGOSTO A 03 DE SETEMBRO  
CENTRO DE CONVENÇÕES FREI CANECA

REALIZAÇÃO



# MATERIAL E MÉTODOS



## CHLOE



1

Avaliação embrionária automática e transparente

- Anormalidade
- Quantidade de pronúcleos
- Anotações morfocinéticas
- Embryo Score

2

Avaliação objetiva e padronizada

- Elimina seleção subjetiva do embrião

3

- Consistência independente da experiência do embriologista

Acesso remoto

## CHLOE Software

**Método novo:**

**Classificador condicionado ao tempo desde a fertilização (D1)**

Pode ser usado mesmo que vários frames não estejam disponíveis

**Classificação de embriões com base em:**

- Desfechos: implantação
- Decisão de experts (oito embriologistas seniors)



**MELHOR  
PERFORMANCE**

**RESULTADOS  
SUPERIORES**

**PODER DE PREDIÇÃO MELHORADO**



Chloe

REPRODUÇÃO ASSISTIDA  
ALÉM DA INFERTILIDADE

26<sup>o</sup>  
**CBRA 2022**

SÃO PAULO - 31 DE AGOSTO A 03 DE SETEMBRO  
CENTRO DE CONVENÇÕES FREI CANECA

REALIZAÇÃO  
  
Associação Brasileira de  
Reprodução Assistida



Clinica A N=147  
Clinica B N=40  
Clinica C N=143  
Clinica D N=462

### Anotação manual

Número de PN  
Morfocinética  
Qualidade da MCI e trofoectoderma  
Utilização

### Anotações automáticas

Número de PN  
Morfocinética  
Score  
Ranque  
Predição de blastocisto (68hpi)



Chloe

### Nível de concordância:

- Morfocinética  
    Intra-Correlation Coefficient
- Pronúcleos  
    Kappa score

### Eficiência da predição:

- Binary logistic regression
- Blastulação
- Utilização
- Selação para transferência
- Euploidia/Aneuplórdia

REPRODUÇÃO ASSISTIDA  
ALÉM DA INFERTILIDADE

26<sup>º</sup>

**CBRA 2022**

SÃO PAULO - 31 DE AGOSTO A 03 DE SETEMBRO  
CENTRO DE CONVENÇÕES FREI CANECA

REALIZAÇÃO



# RESULTADOS

REPRODUÇÃO ASSISTIDA  
ALÉM DA INFERTILIDADE

26<sup>º</sup>

**CBRA 2022**

SÃO PAULO - 31 DE AGOSTO A 03 DE SETEMBRO  
CENTRO DE CONVENÇÕES FREI CANECA

## MORFOCINÉTICA

REALIZAÇÃO



**Correlação**  
**Forte: >0.7**  
**Moderada: 0.4-0.7**  
**Fraca: <0.4**

Morphokinetics	Clinic A	Clinic B	Clinic C	Clinic D	Overall
tPNa	0.503	0.973		0.809	0.808
tPNf		1.0		0.959	0.969
t2	0.889	0.932	0.997	0.927	0.917
t3	0.873	0.998	0.945	0.912	0.915
t4	0.746	0.997	0.942	0.958	0.836
t5	0.809	0.998	0.928	0.972	0.895
t6		0.999		0.950	0.958
t7		1.0		0.894	0.911
t8		1.0		0.900	0.917
t9		0.995			0.995
tM		0.954		0.903	0.912
tsB		0.998		0.981	0.983
tB	0.941	0.951	0.964	0.973	0.962
teB		0.971			0.971

REPRODUÇÃO ASSISTIDA  
ALÉM DA INFERTILIDADE

26<sup>o</sup>

**CBRA 2022**

SÃO PAULO - 31 DE AGOSTO A 03 DE SETEMBRO  
CENTRO DE CONVENÇÕES FREI CANECA

REALIZAÇÃO



## PRONÚCLEOS

Morphokinetics	Clinic A	Clinic B	Clinic C	Clinic D	Overall
PN accuracy			99% (195/197)	95% (606/641)	96% (801/838)

**Concordância Kappa**  
**0.87 - muito forte**

## PRECISÃO NA PREDIÇÃO

	Clinic A	Clinic B	Clinic C	Clinic D	Overall
CHLOE BLAST SCORE prediction of blastulation	AUC=0.88	AUC=0.92	AUC=0.99	AUC=0.77	AUC=0.91
CHLOE EQ SCORE prediction of utilisation	AUC=0.87	AUC=0.81	AUC=0.96	AUC=0.91	AUC=0.90
CHLOE EQ Score prediction of selection for transfer	AUC=0.70		AUC=0.85	AUC=0.70	AUC=0.75
CHLOE EQ Score prediction of euploidy	AUC=0.75		AUC=0.67	AUC=0.65	AUC=0.65
CHLOE RANK prediction of utilisation	AUC=0.72	AUC=0.70	AUC=0.86	AUC=0.71	AUC=0.71
CHLOE RANK prediction of selection for transfer	AUC=0.86		AUC=0.86	AUC=0.85	AUC=0.85

### Correlação

**Forte: >0.7**

**Moderada: 0.4-0.7**

**Fraca: <0.4**

REPRODUÇÃO ASSISTIDA  
ALÉM DA INFERTILIDADE

26<sup>º</sup>

**CBRA 2022**

SÃO PAULO - 31 DE AGOSTO A 03 DE SETEMBRO  
CENTRO DE CONVENÇÕES FREI CANECA

REALIZAÇÃO



# CONCLUSÃO

## CONCLUSÕES

1. A CHLOE-EQ pode anotar automaticamente a morfocinética, contar o número de pronúcleos e identificar a blastulação com um forte nível de concordância com embriologistas experientes em diferentes clínicas
2. Em nosso estudo preliminar verificou-se que o software analisado atende satisfatoriamente aos objetivos exigidos de um programa de IA para avaliação e seleção de embriões:
  - Alto grau de correspondência com as anotações e decisões tomadas pelos embriologistas.
  - Elimina a subjetividade pessoal das anotações, o que permite a padronização dos processos.
  - Aumenta a eficiência com a redução significativa do tempo gasto nas anotações.
  - É fácil de utilizar e fácil de integrar com os próprios sistemas da clínica.
3. A incorporação de ferramentas baseadas em IA, como o CHLOE, em clínicas com time lapse, pode ajudar a melhorar a consistência na avaliação de embriões, a eficácia da previsão da viabilidade do embrião, economizando tempo valioso do embriologista.

REPRODUÇÃO ASSISTIDA  
ALÉM DA INFERTILIDADE

26<sup>º</sup>

**CBRA 2022**

SÃO PAULO - 31 DE AGOSTO A 03 DE SETEMBRO  
CENTRO DE CONVENÇÕES FREI CANECA

REALIZAÇÃO



**Obrigado!**



**FERTILITY**  
MEDICAL GROUP

**PRIMORDIA**  
medicina reprodutiva



**FERTILITAT**  
Sua nova vida começa aqui



**Fairtality**