



THE DEVELOPER'S CONFERENCE

Inteligência Artificial e Machine Learning

Beatriz Bonafé, Erick Faster
Cientistas de dados

Introdução



Paralisia Facial
Periférica

(PFP)

80

novos
mil
pacientes
por ano



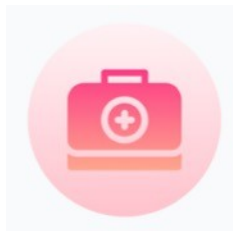
Paralisia Facial
Central

(AVC)

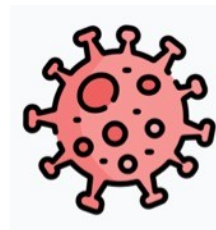
220

novos
mil
pacientes
por ano

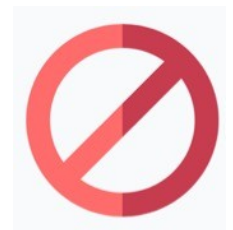
1 em cada 6 pessoas irá sofrer de paralisia facial durante a vida



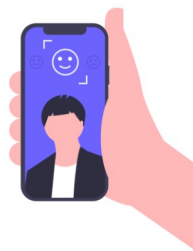
Falta de especialistas
em reabilitação facial



Atualmente, é
recomendável evitar o
atendimento presencial



A maioria dos pacientes
não tem acesso à
terapia de reabilitação
facial



Necessidade de solução
de acompanhamento
qualificado, remoto, com
terapia ágil e escalável

Escala de House-Brackmann



THE
DEVELOPER'S
CONFERENCE

Grau	Descrição	Função estimada [%]
I	Função facial sem debilidade	100
II	Leve debilidade da musculatura	80
III	Disfunção Moderada	60
IV	Disfunção moderadamente severa	40
V	Disfunção Severa	20
VI	Paralisia Total	0



Motivação



THE
DEVELOPER'S
CONFERENCE

Apoio: não somente ao paciente, mas também de equipe clínica

Emergência da telemedicina: acentuada pela pandemia, além da facilidade do recurso

Acesso rápido: possibilita terapia de reabilitação facial imediata

Inovação: Poucos estudos com esta abordagem na literatura - solução tecnológica



Projeto FacialRehab



Plataforma digital para monitoramento clínico remoto e suporte na reabilitação facial de indivíduos com paralisia facial.

Algumas tecnologias utilizadas:

- **Visão Computacional**
- **Machine Learning**
(Aprendizado de máquina)



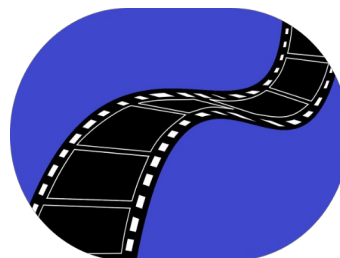
Processo



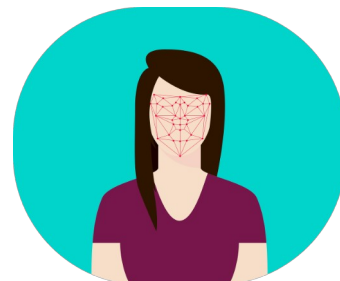
THE
DEVELOPER'S
CONFERENCE



1 - Paciente grava série de movimentos faciais.



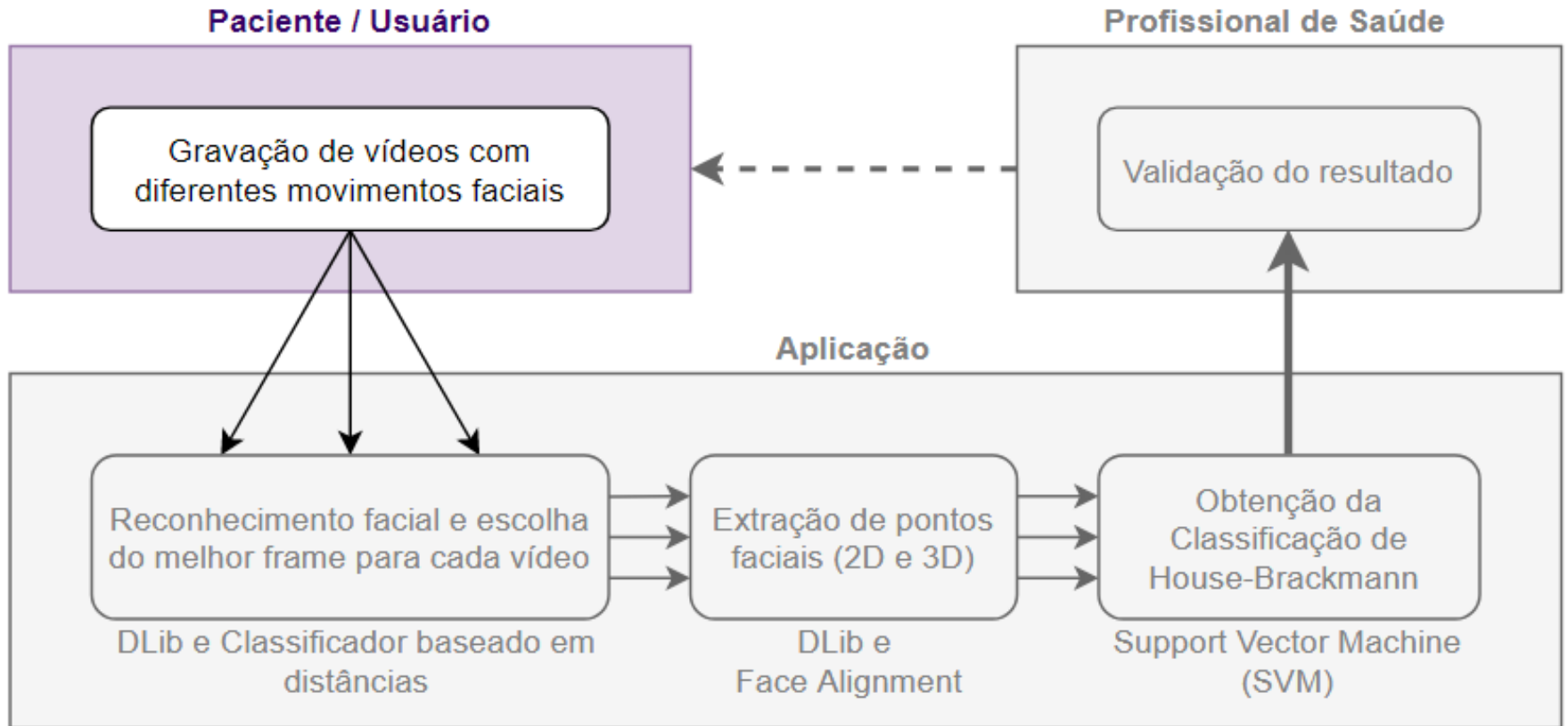
2 - O melhor frame é selecionado por ML.



3 - Características faciais 2D e 3D são avaliadas.



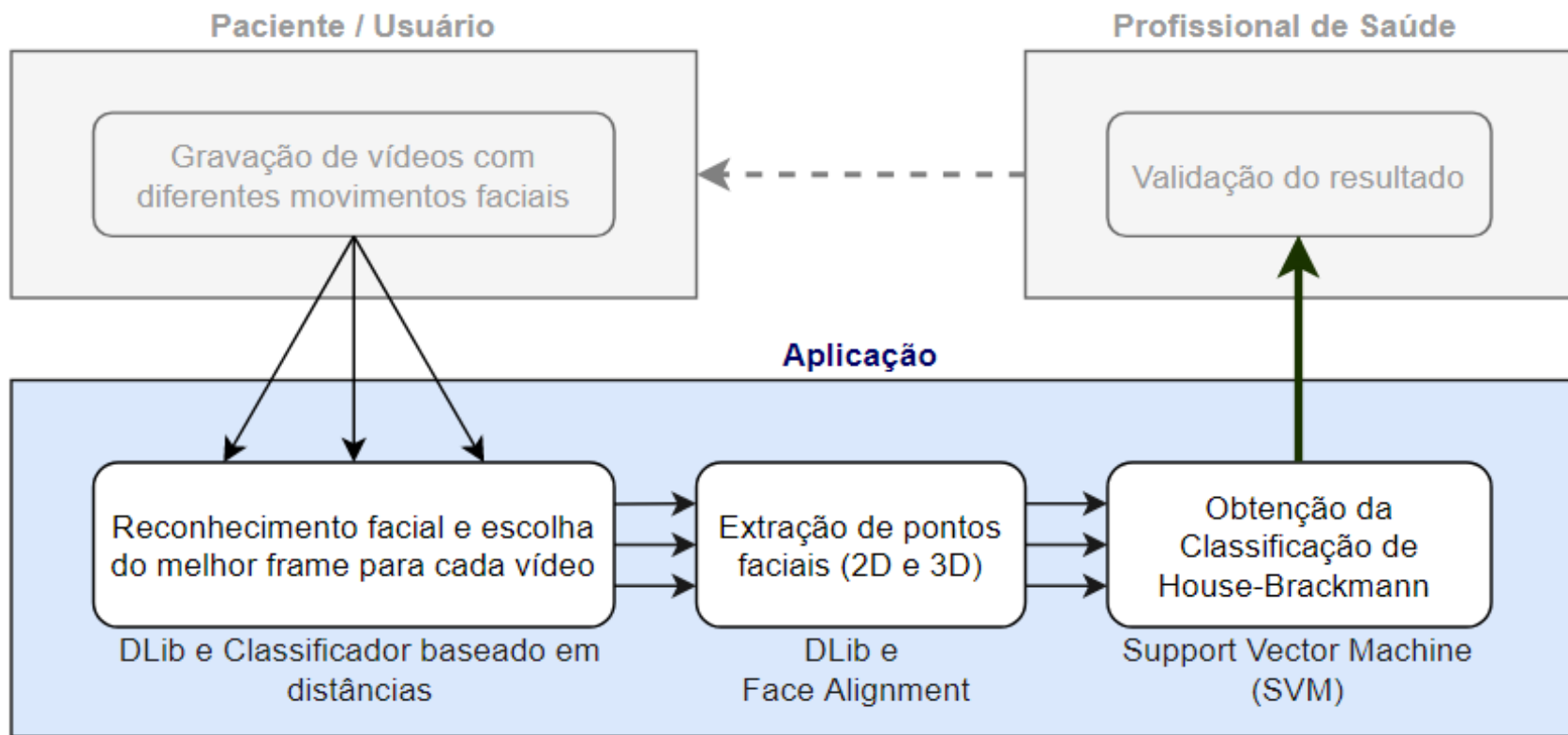
4 - Avaliação encaminhada para análise médica.



Vídeo - Movimentos Faciais

- **Através da função de vídeo do celular, o paciente deve:**
 - Levantar as sobrancelhas;
 - Fechar os olhos com força;
 - Dar um sorriso;
 - Pressionar os lábios (fazer um biquinho)
- **Orientação é dada pelo profissional de saúde**





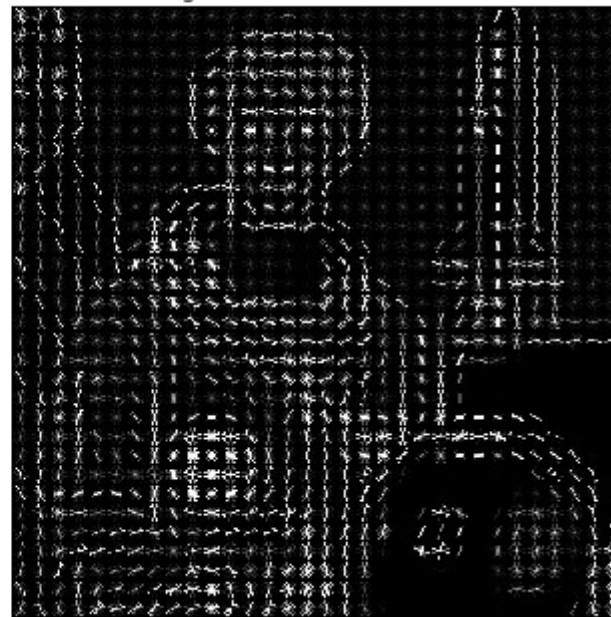
Seleção de melhor frame

- Reconhecimento Facial
 - Histograma de Gradientes Orientados / SVM

Input image



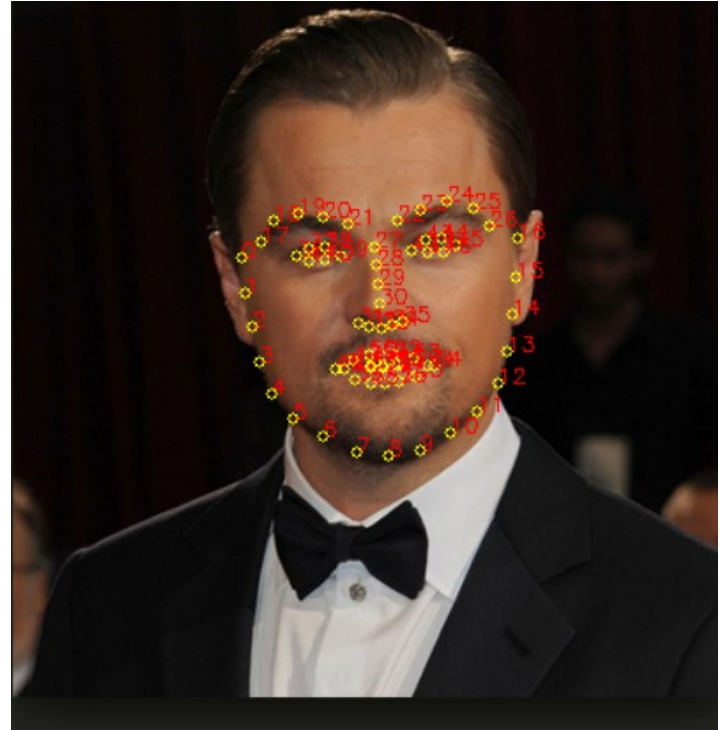
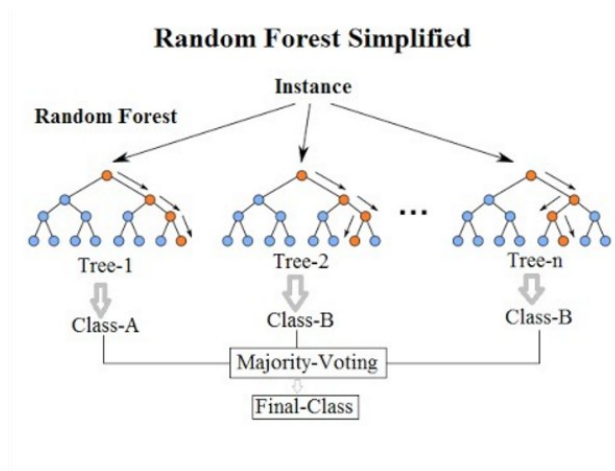
Histogram of Oriented Gradients





Seleção de melhor frame

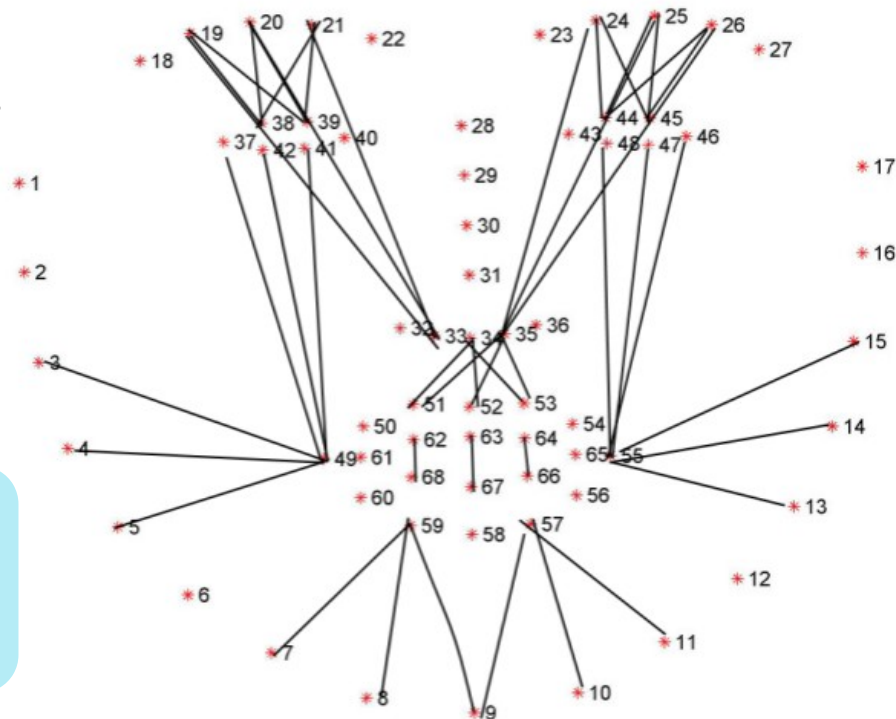
- Captura de pontos faciais 2D/3D frame a frame
 - Random Forest



Seleção de melhor frame

- Cálculo das distâncias euclidianas entre diversos pontos para cada movimento
 - Classificador KNN para selecionar o melhor frame

Os frames com os melhores resultados são armazenados



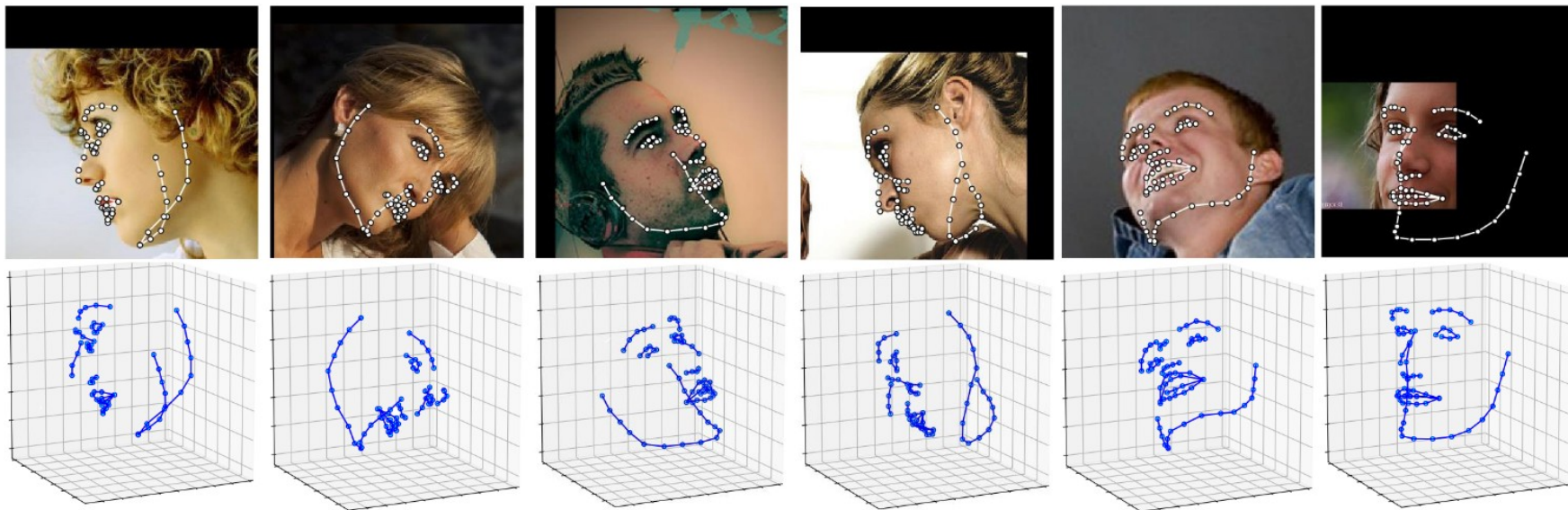
Extração de Features



THE
DEVELOPER'S
CONFERENCE

Extração de novas Features para cada frame:

→ Biometria, Distâncias 2D e 3D, Áreas das regiões do rosto,
Técnica SFD utilizando CNN.



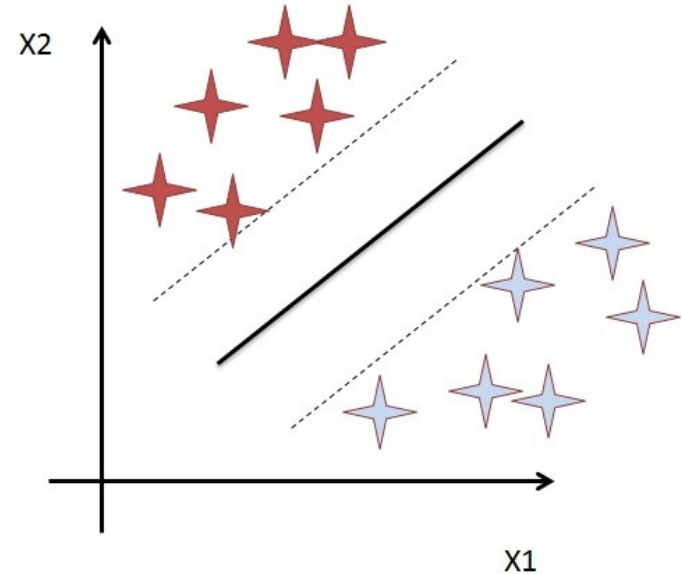
Obtenção da Classificação de House-Brackmann

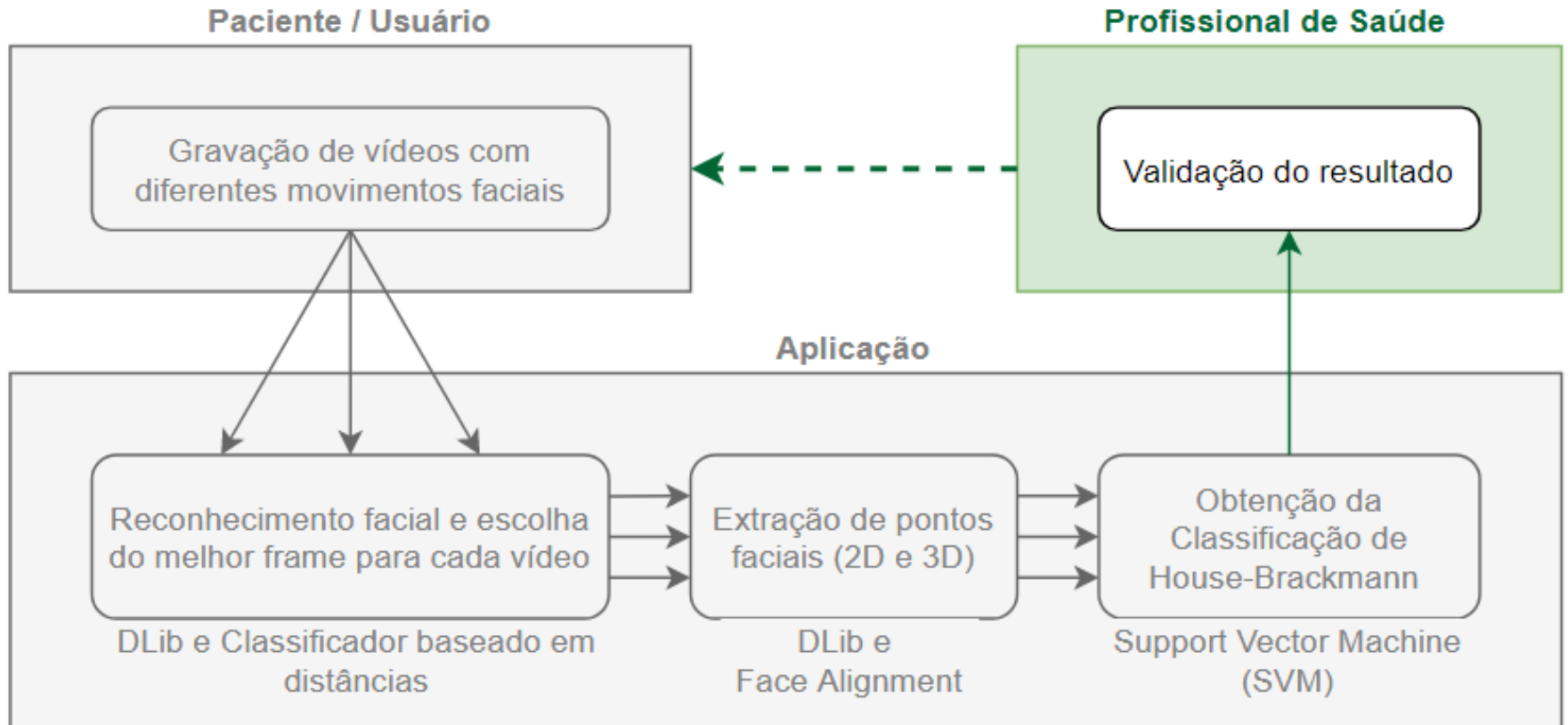


THE
DEVELOPER'S
CONFERENCE

- Support Vector Machine (SVM)

Grau	Descrição
I	Função facial sem debilidade
II	Leve debilidade da musculatura
III	Disfunção Moderada
IV	Disfunção moderadamente severa
V	Disfunção Severa
VI	Paralisia Total





Validação médica



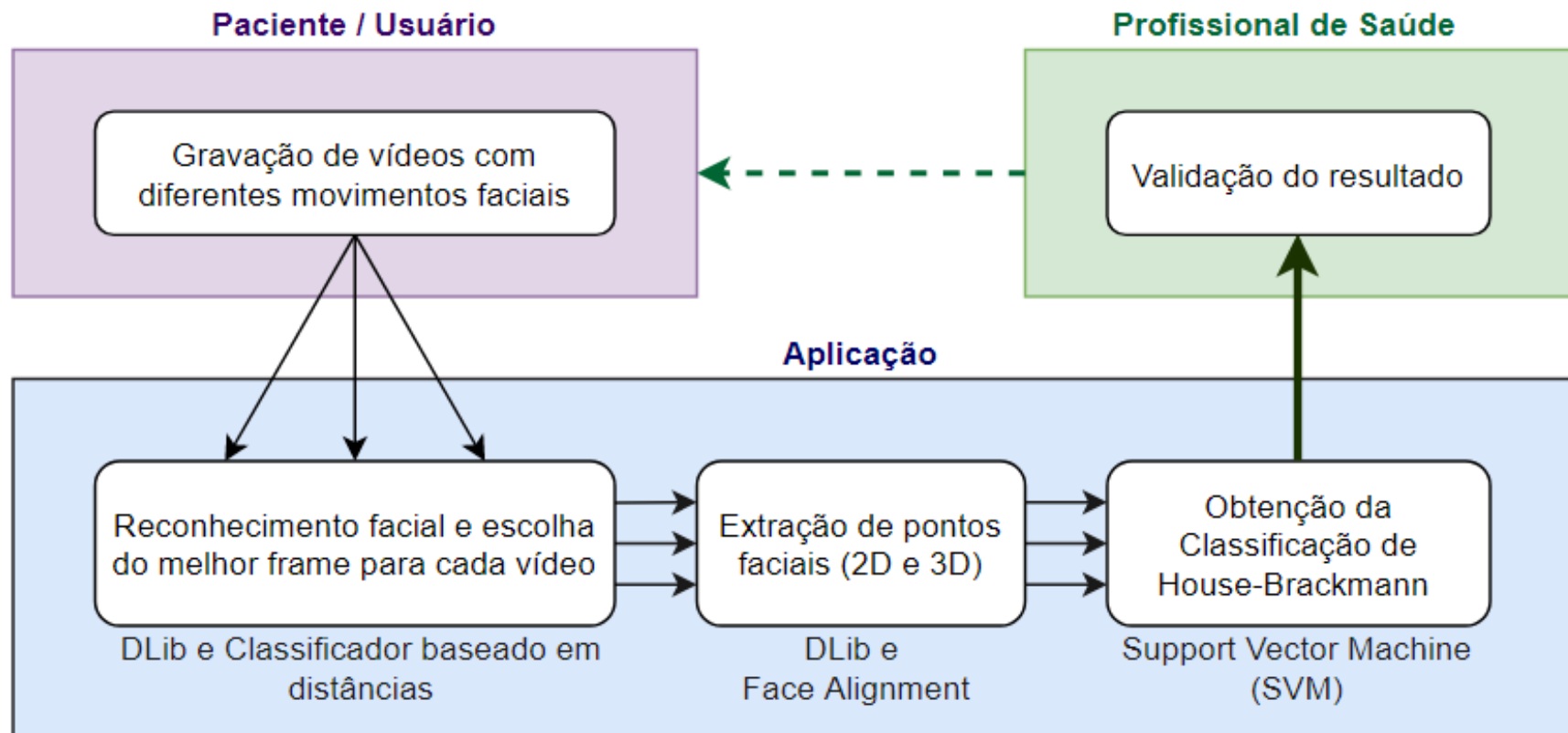
THE
DEVELOPER'S
CONFERENCE

- Os resultados são avaliados pelo profissional de saúde
- Envio do grau de paralisia facial e programa de reabilitação customizado
- Treino periódico dos algoritmos após validação médica

Anna Carolina de O. Fonseca - Médica, Otorrinolaringologista

Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP)

- Coordenadora do Ambulatório de Paralisia Facial do HCFMUSP
- Doutora em Ciências
- Especialização em Cirurgia Otológica e Base de Crânio
- Médica assistente do Grupo de Otologia HCFMUSP



Resultados Preliminares



Machine Learning / Inteligência Artificial:

Resultados satisfatórios para o processo de captura de melhor frame e avaliação da classificação de House-Brackmann.

Resultados condizentes com avaliação médica.

Acurácia obtida: 86%

Finalidade médica:

Projeto apto a auxiliar no tratamento e monitoramento clínico remoto de indivíduos com PFP como uma plataforma de apoio à reabilitação. Oferece praticidade, agilidade no tratamento e segurança no cenário da pandemia.

Obrigado!



THE DEVELOPER'S
CONFERENCE



builtcode