



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ODONTOLOGIA



Ana Flávia Abdala Vecci

Estudo da capacidade humana de reconhecimento facial: Revisão de literatura

UBERLÂNDIA

2023

Ana Flávia Abdala Vecci

Estudo da capacidade humana de reconhecimento facial: Revisão de literatura

Trabalho de conclusão de curso apresentado a Faculdade de Odontologia da UFU, como requisito parcial para obtenção do título de Graduado em Odontologia.

Orientador: Prof. Dr. Thiago Leite Beaini

UBERLÂNDIA

2023

Agradecimentos:

Agradeço ao meu orientador Thiago Leite Beaini, pelos ensinamentos e pela orientação de todo esse trabalho.

Agradeço a todos os professores e funcionários da Faculdade de Odontologia da UFU que contribuíram para minha formação.

À Deus que esteve comigo e me guiou por toda essa trajetória.

À minha família: minha mãe Patrícia, meu pai Vilson, minha irmã Rafaela, meu irmão Alexandre, meus avós Marlene, Creusa e Vilson e minha prima Laís que foram minha força e meu apoio durante esses anos.

Aos meus amigos Yasmim, Paola, Lucas, João Marcos, Diego e Nayane, que tornaram essa jornada mais alegre e mais leve. E ao meu namorado Alexandre que me apoiou e esteve comigo nos momentos mais difíceis.

Resumo:

O ser humano é capaz de reconhecer faces familiares em pouco tempo e com bons resultados. Por muitos, tal ato cognitivo é considerado sinônimo de boa saúde mental. No entanto, pouco se sabe sobre essa habilidade e como avaliar seus resultados e fatores que a influenciam. Com a chegada de algoritmos computadorizados capazes de reconhecer objetos e pessoas, o conhecimento da forma humana de realizar essa tarefa pode influenciar positivamente no treinamento desses programas. O objetivo desse trabalho foi realizar uma revisão de literatura que incluiu pesquisas que visam a análise do reconhecimento facial humano. Nas bases de dados Scielo e Pubmed foram pesquisadas as palavras-chave: Facial Recognition, Facial Identification, Facial Analysis. Os resultados foram exportados para o programa Rayyan onde foram eliminadas as duplicatas. Em seguida os resumos foram acessados para selecionar artigos que contenham pesquisas com seres humanos, com boa descrição de metodologia e com resultados calculados por meio de estatística. O presente estudo possibilitou uma melhor compreensão da natureza do reconhecimento facial humano e permitiu propor pesquisas e novas abordagens.

Palavras-chave: Facial Recognition, Facial Identification, Facial Analysis, Forensic Facial Recognition

Sumário

Introdução:.....	5
Revisão:	7
Discussão:.....	15
Conclusão:	17
Referências:.....	18

Introdução:

Já se sabe que o ser humano é capaz de identificar rostos familiares sem grandes dificuldades, porém, quando se trata de uma investigação, o ser humano deve ser capaz de identificar faces conhecidas ou não, e em diferentes ocasiões e circunstâncias. Afim de esclarecer sobre a capacidade humana de realizar esse reconhecimento facial, diversos artigos foram abordados para analisar a eficácia desse método de identificação.

Antes de falar sobre reconhecimento facial, é importante diferenciar os conceitos reconhecimento, identificação e identidade. O reconhecimento é o processo de diferenciar uma pessoa de outra, são os meios pelo qual se chega na identificação (Ramos et al. 2022). A identificação é a confirmação ou não de uma identidade. E a identidade é o conjunto de características morfológicas e psíquicas que tornam uma pessoa única, igual somente a ela mesma. É algo sequencial, para chegar a uma identidade, é preciso passar pelo processo de reconhecimento e identificação (Sobral, Laureano Filho, e Almeida 2023).

O reconhecimento facial forense, que teve início na década de 1970 (Rusia e Singh 2023), é utilizado para identificar um indivíduo quando se constata uma ação criminosa (Ramos et al. 2022). Quando feita por pessoas, é a capacidade de associar a uma pessoa já vista antes, e quando feita por sistemas automatizados, é a comparação em relação a uma lista de candidatos previamente conhecida. (FISWG. Glossary V.3.0 2022). O reconhecimento depende de meios subjetivos, como reconstrução facial, vistoria direta do cadáver, retrato falado e fotografias (Ramos et al. 2022). Vem sendo muito utilizada na área forense em situações de desastres, terrorismo e busca por desaparecidos, mas ainda gera muitas discussões sobre sua confiabilidade, por isso, ainda há necessidade de associação com outras provas, ou utilização de uma metodologia que garanta a precisão dos resultados.

O cirurgião dentista desempenha um papel muito importante no reconhecimento facial forense, por ser especialista em características faciais e dentárias. Essas características são únicas em cada indivíduo, e o cirurgião dentista tem habilidade suficiente para analisá-las e colaborar com os outros profissionais forenses no momento de identificação.

Ainda há dúvidas sobre a confiabilidade do reconhecimento facial, por isso, este trabalho tem o objetivo de apresentar as dificuldades e viés do reconhecimento facial, além de

trazer visões de diversos autores sobre a utilização desse método para ações criminais e busca por desaparecidos.

Revisão:

Foram selecionados 123 artigos e trabalhos nas plataformas Pubmed, Scielo, que foram encontrados por meio das palavras chave Forensic Facial Recognition, Facial Analysis e Facial Identification. Não foram utilizados operadores booleanos por se tratar de poucas palavras chaves em que as pesquisas já apresentaram uma quantidade favorável de artigos para o desenvolvimento da revisão. Além de documentos do site do FISWG. Estes foram adicionados à plataforma Rayyan para avaliação de inclusão. Após leitura dos resumos e parte dos trabalhos, foram excluídos 99 artigos que não se enquadravam no âmbito de interesse da pesquisa, e 24 foram selecionados para compor esta revisão, sendo utilizados tanto na introdução do assunto como na revisão em si.

O processo de reconhecimento facial se inicia a partir da localização ou detecção da face, que geralmente é realizada a partir da obtenção de uma imagem, tanto por fotografia quanto por vídeo, quando feita por vídeo, deve-se rastrear a face em questão. Nesta etapa, é selecionado a área de maior interesse, ou seja, a face do indivíduo. Em seguida, é feito o alinhamento ou normalização da imagem, ou seja, um pré-processamento que irá melhorar a qualidade da imagem, reduzindo ruídos, transformando a iluminação, o contraste e normalizando em rotação e escala, de modo que fique alinhada ao eixo horizontal do plano com a distância entre os olhos. Com as imagens devidamente processadas, realiza-se a extração de características essenciais e importantes, que possibilitam a diferenciação da face em comparação a outras entidades. Essas características são de extrema importância na acurácia dos sistemas, e devem funcionar independentemente da variação de luz, movimento e plano. Por último, tem-se a correspondência de padrões, que compara a imagem com o banco de dados, gerando as similaridades (Rusia e Singh 2023).

Existem quatro técnicas para reconhecimento facial, o método de correspondência holística, o método de correspondência baseada em atributos, o método baseado em modelos e o método híbrido (Rusia e Singh 2023). O rosto humano, com sua rica estrutura, é sem dúvidas objeto primordial no reconhecimento de identidade, são utilizadas as características e aparência física de um indivíduo para diferencia-lo de outro, é por meio dessas características que as técnicas citadas são realizadas.

A abordagem holística é baseada na aparência, é a capacidade de analisar o rosto como um todo (FISWG. Glossary V.3.0 2022), e podem ser subdividas em duas categorias: linear,

que usam abordagens estatísticas, e não linear que utilizam redes neurais (Rusia e Singh 2023). A abordagem baseada em atributos ou recursos, funcionam a partir da extração de características de baixo, médio e alto nível, como cor da pele, nariz, olhos e boca. Que serão relacionados para obter uma representação da face, que será submetida às técnicas padrões de reconhecimento (Rusia e Singh 2023). A abordagem baseada em modelos busca uma detecção automática de recursos, que irão gerar padrões exclusivos capazes de correlacionar com as amostras de consulta. É dividida em modelos bidimensionais, tridimensionais e baseados em geometria (Rusia e Singh 2023). A abordagem híbrida é a combinação de mais de um modelo, com a finalidade de aumentar a confiabilidade e o desempenho dos sistemas de identificação.

Há diversas formas de se realizar o reconhecimento facial, e Kaur (2020) descreve várias delas. Temos o método baseado em conhecimento, que envolvem a captura de conhecimento sobre rostos e sua tradução em um conjunto de regras. A principal dificuldade com esse método está na formulação de um conjunto de regras apropriado, que não deve ser muito genérico nem muito detalhado. Outro método é a correspondência de modelos, onde a imagem de entrada é comparada com as imagens em um banco de dados de modelos, e as pontuações correspondentes são calculadas para tomar uma decisão de reconhecimento. E por fim, temos o método baseado em aparências, que envolvem a correspondência de modelos usando exemplos retirados de imagens. Essa abordagem depende de técnicas estatísticas e de aprendizado de máquina para identificar características específicas nas imagens faciais (Kaur et al. 2020).

Para garantir a precisão e confiabilidade do reconhecimento facial, são necessários bancos de dados de imagens faciais controlados e correspondentes. Um artigo descreveu o desenvolvimento de um banco de dados de alta resolução e detalhou a composição e o processo de aquisição do banco de dados, e suas possíveis aplicações. Concluindo a importância de ter banco de dados de alta qualidade para aprimorar a precisão da comparação facial forense (Bacci et al. 2021)

Geralmente, as imagens adquiridas para avaliação de prova sofrem distorções, denominadas extrínsecas, de forma, iluminação, nitidez, posicionamento e resolução da câmera, entre outros atributos que dificultam a identificação. Além disso, temos fatores intrínsecos como envelhecimento, expressão facial, cirurgias plásticas, uso de acessórios, maquiagem, mudança acentuada de peso, semelhança física entre indivíduos e deterioração pós morte, que ainda impedem que a identificação facial seja altamente confiável. Por isso, o uso do

reconhecimento facial na criminologia ainda é muito discutido, já que pode levar a condenações erradas.

A qualidade da imagem facial tem impacto significativo no reconhecimento facial, e o tratamento e processamento das imagens podem melhorar a precisão dos resultados. O processamento dessas imagens pode ser dividido em eliminação de ruído, que consiste em remover informações que não são úteis ou que atrapalham a identificação, e aprimoramento da imagem, que serve para destacar informações importantes (Zeng, Qiu, e Shi 2021).

Os fatores intrínsecos podem ser intencionais, onde a pessoa tenta falsificar sua identidade para alguma atividade ilegal, ou não intencionais, onde não há nenhuma intenção de burlar o sistema de identificação (Rusia e Singh 2023).

A cirurgia plástica é uma área da medicina que serve para restaurar e reparar alguma parte do corpo, podendo ter uma finalidade estética ou de reparar algo que foi danificado, porém, é frequentemente utilizada por criminosos para mudar características importantes no rosto, que façam com que o reconhecimento facial fique ineficiente. A maquiagem também tem a capacidade de comprometer a identificação facial, pois maquiagens pesadas são capazes de alterar características importantes do rosto, e até mesmo fazer uma pessoa se parecer com outra (Rusia e Singh 2023).

Os gêmeos idênticos são considerados um fator não intencional, e ainda são um problema para o reconhecimento, já que possuem características faciais praticamente iguais. Por mais que seja um fator não intencional, essa semelhança pode ser utilizada com má intenção para enganar o sistema (Rusia e Singh 2023).

A oclusão parcial se trata da exclusão de alguma parte da face na imagem a ser avaliada. Essa exclusão pode ser causada por adereços, como óculos, chapéu e lenços, como também pode ser com o recobrimento do rosto com a mão. Essa oclusão afeta consideravelmente os sistemas de reconhecimento, e o processo de desocclusão ainda se apresenta como um grande desafio (Rusia e Singh 2023).

Ao comparar os resultados da comparação facial em amostra de circuitos de vigilância, constatou-se que o uso de óculos de sol não tem tanta significância no desempenho do reconhecimento facial, já o boné diminui acentuadamente as taxas de precisão. Esse efeito se dá pela perda geral de informações que o boné causa, enquanto os óculos ocultam apenas uma parte da face. Essa constatação é importante para diminuir a dependência de características

faciais facilmente disfarçadas, já que outras regiões da face também podem conter informações substanciais para um reconhecimento (Bacci, Briers, e Steyn 2021).

As expressões faciais são mudanças na característica facial, causada por contrações musculares, geradas por uma emoção (FISWG. Glossary V.3.0 2022). Essas contrações podem alterar a fisionomia, dificultando ou impossibilitando o reconhecimento facial.

O envelhecimento é um processo natural que causa modificações físicas e sistêmicas ao longo da vida, varia de pessoa para pessoa dependendo do seu gênero, etnia, estilo de vida, dieta e cuidados. Geralmente causa mudanças na flacidez, rugas e manchas, podendo dificultar o reconhecimento. Porém, por ser algo de certa forma, incontrolável, a tecnologia já avançou bastante na previsão de envelhecimento, já que é bastante aplicado no dia a dia na busca por pessoas desaparecidas (Rusia e Singh 2023).

A identificação facial pós morte é amplamente utilizada para identificação de uma pessoa falecida (Urbanová et al. 2018). Essa identificação pode ser comprometida quando há destruição crânio-facial, ou quando o corpo já está em estado avançado de decomposição, porém, nos dias de hoje já se tem várias formas de reconstrução facial pós-mortem que facilitam esse processo.

A reconstrução facial é uma técnica usada para criar a representação da face humana a partir de restos de crânio não identificados, auxiliando na identificação de pessoas desconhecidas e no reconhecimento facial. Existem vários métodos de reconstrução, como a técnica 2D, modelagem com argila 3D e reconstruções computadorizadas, que embora sejam eficazes, demandam muito tempo e exigem muitos detalhes. Foi avaliado a utilização da tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) em 3D, que se mostrou altamente eficaz e confiável na reconstrução forense (Jayakrishnan e Kumar R B 2022). Avanços significativos foram alcançados nos métodos de identificação facial, graças à introdução da modelagem tridimensional computacional e da tecnologia de sobreposição 3D (Huo et al. 2022).

Baldasso (2021) mostrou uma aplicação bem-sucedida da aproximação facial forense em um caso real. Utilizou um protocolo 3D para reconstruir a face a partir do crânio, usando software gratuito e técnicas virtuais estabelecidas na literatura. O rosto criadopermitiu a identificação da vítima de forma mais rápida, contribuindo para entrega do corpo aos familiares (Baldasso et al. 2021).

Urbanová (2018) propôs uma técnica de reconstrução relativamente eficiente que utiliza de impressão 3D para substituir tecidos duros danificados. Além de ajudar na identificação, as imagens dessa reconstrução podem ser exibidas sem muita preocupação, por não serem excessivamente gráficas (Urbanová et al. 2018).

As alterações de decomposição que alteram a aparência podem dificultar o reconhecimento e a identificação. Um estudo rastreou alterações de decomposição precoce avaliando as condições de um cadáver em condições ambientais controladas. Essa quantificação poderia melhorar a precisão da aproximação facial antemortem e permitir comparações diretas de varreduras 3D antemortes e posmortem (Caplova et al. 2018).

Também devemos nos atentar aos limites éticos de confirmação de identidade por meio do reconhecimento facial, devendo sempre respeitar a legalidade e os direitos humanos. É importante lembrar que a perícia não serve para definir um culpado, e sim apresentar argumentos e dados que indiquem a correspondência ou não de determinada face. Para seguir os padrões éticos, uma prova precisa ter qualificações mínimas e responder perguntas pertinentes ao caso como, obtenção da imagem, distância, iluminação, entre outros (Sobral, Laureano Filho, e Almeida 2023).

Outra dificuldade enfrentada é a mentira ou omissão no momento dos reconhecimentos. Foi constatado que o reconhecimento de faces familiares é feito automaticamente, não depende de um controle voluntário. Por mais que o indivíduo seja treinado, ele não é capaz de escolher se identificará ou não uma face familiar. É possível ter essa resposta através de eletrodos occipito-temporais, que apresentam uma resposta substancialmente mais negativa quando se trata de um rosto familiar (Wiese et al. 2022). Essa constatação é de grande importância para evitar essas omissões e mentiras nos julgamentos.

É notável que o processo de reconhecimento facial ainda passa por muitas dificuldades, mas a cada ano vêm sendo instauradas melhorias para aumentar a precisão dos resultados. Para Sobral (2023), o reconhecimento facial pode ser utilizado nos tribunais, desde que se entenda e respeite suas limitações (Sobral, Laureano Filho, e Almeida 2023). Devemos lembrar que é uma ferramenta de extrema importância para busca de pessoas desaparecidas.

Miranda (2018 p. 1) analisou a precisão e o nível de reconhecimento da técnica de reconstrução craniofacial computadorizada tridimensional 3D (CCFR) utilizando dados de tomografias computadorizadas de indivíduos vivos, e quatro reconstruções tridimensionais, e

foi constatado que o programa reconheceu corretamente dois dos quatro CCFRs, indicando níveis aceitáveis para utilização do mesmo na aplicação forense (Miranda et al. 2018).

Como já dito, a familiaridade melhora consideravelmente as condições de reconhecimento. Outro estudo utilizou 15 pessoas saudáveis para analisar a diferença no reconhecimento de faces familiares e desconhecidas, e mostrou diferenças nas regiões fusiformes bilaterais e orbitofrontais, sendo que, para rostos conhecidos, uma região fusiforme anterior direita mostrou redução de resposta mais forte (Eger et al. 2005). Reforçando a ideia de que o cérebro apresenta funcionamento distinto no momento de reconhecimento de face conhecida e desconhecida.

Tem-se na literatura, o estudo sobre o potencial de identificações implícitas em um Teste de Informação Oculta (CIT). Que sugeriu que, sob boas circunstâncias de observação e visualização, o RT-CIT pode ser uma boa alternativa para quando as testemunhas hesitam em fazer uma identificação explícita (Sauerland et al. 2023).

Também se analisou a precisão de examinadores profissionais e super-reconhecedores na identificação facial. Este grupo se mostrou substancialmente superior aos grupos de controle, mostrando que os especialistas são de extrema importância nas análises forenses. No mesmo estudo, foi comparado a eficiência dos especialistas e das máquinas, que chegou à conclusão de que a melhor solução é quando os humanos e máquinas trabalham em colaboração (Phillips et al. 2018). Além disso, foi observado que para imagens frontais e de baixa qualidade, os sistemas automatizados apresentaram resultado superior aos observadores humanos, em contrapartida, com imagens de boa qualidade, os especialistas mostraram melhores resultados. O que reforça a ideia de que máquinas podem ser grandes aliadas dos peritos no tratamento de casos (Macarulla Rodriguez, Geradts, e Worrying 2020).

Para se ter resultados mais precisos, é necessário que a pessoa por traz do reconhecimento seja eficiente. Por meio de estudos, foi possível chegar a uma maneira de se identificar boas testemunhas oculares. Foi analisada a capacidade das pessoas de reconhecer um mesmo indivíduo ao longo de repetidas imagens. A capacidade de fazer esse reconhecimento é relacionada com a precisão de se identificar um rosto não familiar, ou seja, aquele indivíduo que é capaz de fazer o reconhecimento das imagens repetidas, também terá bom desempenho na identificação de rostos não familiares, o que possibilita saber se uma pessoa é ou não uma boa testemunha ocular e está apta para realizar análises forenses (Russ et al. 2018).

Carragher e Hancock (2023) analisaram a eficiência da associação dos humanos com os sistemas automatizados na tomada de decisões. Notou-se que a precisão foi de 90% quando os humanos utilizaram as correspondências dos sistemas, aprimorando assim, seu próprio desempenho, porém, quando comparado a eficácia de cada um deles individualmente, o sistema automatizado se mostrou superior, o que levanta questões sobre a confiabilidade do reconhecimento facial realizado por humanos (Carragher e Hancock 2023).

Temos diversas formas de chegar a um reconhecimento facial, podendo ser através da tecnologia de reconhecimento ou por humanos, podendo eles serem super-reconhecedores ou examinadores forenses treinados. Um estudo realizado envolvendo 27 departamentos forenses de 14 países, comparou a eficiência desses três métodos, e encontraram grande diversidade cognitiva e perceptiva entre eles, por mais que tenham alcançado precisões equivalentes. Contatou-se que os super-reconhecedores são mais rápidos e tendenciosos para responder à mesma pessoa, além de identificarem erroneamente pessoas com muita confiança. Já os examinadores forenses são mais lentos e imparciais, o que estrategicamente evita erros de identificação. Além disso, os examinadores e as redes neurais profundas discordam sobre semelhanças. Este estudo permite perceber que a diversidade nos tipos de reconhecimento pode ser de grande relevância, com cada tipo sendo eficiente para uma função específica, podendo assim, maximizar a precisão do reconhecimento facial (Towler et al. 2023).

Ainda há uma grande dificuldade na correspondência simultânea de rostos desconhecidos. E Smith (2021), testou um método que pudesse melhorar a precisão dessa correspondência, beneficiando os contextos forenses de segurança. O experimento visou analisar a efetividade de uma visualização interativa, que fornece informações estruturais 3D. Com os reconhecedores típicos e superiores os resultados se mostraram positivos para utilização da interatividade, aumentando a correspondência facial (Smith et al. 2021).

Um estudo concluiu que a correspondência de rostos desconhecidos se torna mais desafiadora quando a imagem é de uma pessoa de uma etnia diferente da do observador, o que não ocorre quando a correspondência é feita para rostos familiares. Este mesmo estudo também chegou à conclusão de que a visualização de múltiplas imagens da mesma pessoa é favorável quando se tem um alvo, mas em contrapartida, é prejudicial em testes com ausência de alvo (Matthews e Mondloch 2018).

Também foi observado que o não conhecimento do sexo do indivíduo pode não alterar tanto os resultados, desde que sua ascendência seja processada corretamente. Mas quando a

descendência é processada de forma incorreta, a taxa de não reconhecimento aumenta consideravelmente (Parks e Monson 2023).

Discussão:

Com base na literatura discutiu-se sobre o reconhecimento facial realizado por humanos e se é confiável e pode ajudar nas investigações forenses, principalmente na busca por desaparecidos. Ainda que seja limitado, os métodos de reconhecimento facial são capazes de adquirir dados adequados para o processamento de dados *ante-mortem* que auxiliam na identificação facial (Dietrichkeit Pereira, Guimarães, e Alves da Silva 2021). E os avanços tecnológicos estão proporcionando grande evolução nesses resultados. A capacidade humana de reconhecimento facial é crucial na busca por pessoas desaparecidas, e estudar o processo pelo qual esse reconhecimento ocorre ajuda a melhorar os métodos forenses e aperfeiçoar as técnicas de reconhecimento facial.

De acordo com o que foi revisado, o reconhecimento facial pode ser utilizado, desde que se atente aos limites éticos, respeitando a privacidade do indivíduo. Pode-se observar que o ser humano, quando especializado, é capaz de reconhecer rostos com certa precisão, principalmente quando aliado a sistemas operacionais. Portanto, conclui-se que o uso desses especialistas seja de grande valia nas operações forenses de buscas por desaparecidos.

Um fato é que, em condições ideais, o reconhecimento facial por humanos é altamente preciso, porém, essa confiabilidade varia dependendo do contexto e da experiência. Ficou notório que as pessoas são mais precisas na identificação de rostos familiares do que com indivíduos menos conhecidos, essa precisão também diminui quando se trata de diferentes expressões faciais, ângulos de visão, iluminação variável, distância, qualidade da imagem e tempo disponível para observar o rosto. Além disso, o ser humano também pode cometer erros quando se depara com grande semelhança física entre pessoas diferentes.

Uma grande dificuldade identificada foi quanto ao reconhecimento facial quando há utilização de disfarces ou qualquer outra coisa que oculte parte da face, pois podem alterar significativamente as características faciais. Este fato ainda pode atrapalhar bastante a confiabilidade dessa técnica, por isso, a tecnologia tem caminhado para o desenvolvimento de sistemas mais avançados que sejam capazes de detectar disfarces e tentar fazer uma correspondência com base em outras características faciais. Além também de combinar com outros métodos de identificação, como impressão digital, para aumentar a precisão.

Também foi abordado o fato de que as respostas neurais são diferentes quando se trata do reconhecimento de um rosto familiar ou desconhecido, o que permite maior segurança na utilização desse método, já que mentiras e omissões poderiam ser detectadas.

A reconstrução facial para reconhecimento facial visa criar representações visuais tridimensionais de um rosto humano a partir de algumas informações limitadas, afim de melhorar a precisão do reconhecimento facial. É aplicada para identificar suspeitos em investigações criminais, na busca por pessoas desaparecidas e em estudos forenses. Como visto, foi constatado que a visualização dinâmica de um rosto tridimensional desempenha um papel significativo na melhoria da precisão dos profissionais reconhecedores.

Com o que foi abordado, inclui-se que ainda há necessidade de novos estudos sobre a capacidade humana de reconhecimento facial. O avanço das tecnologias está de fato auxiliando muito o ser humano nos métodos de identificação, seja com a melhoria das câmeras de vigilância, com os sistemas de reconhecimento, com os processamentos de imagem, ou com a reconstrução facial 3D, portanto, a eficácia do reconhecimento está em constante mudança, o que dificulta a análise de sua confiabilidade.

Conclusão:

Esta revisão permite compreender que o uso do reconhecimento facial humano é um método eficaz, mas que ainda apresenta muitas limitações. Embora ofereça inúmeras vantagens em termos de segurança, investigação e busca por desaparecidos, também levanta questões cruciais relacionadas à privacidade, ética e precisão. Conclui-se então, que o reconhecimento facial é uma ferramenta poderosa que pode ser usada para o bem da sociedade, mas carrega o potencial de abusos e erros.

Referências:

- Bacci, Nicholas, Nanette Briers, e Maryna Steyn. 2021. “Assessing the Effect of Facial Disguises on Forensic Facial Comparison by Morphological Analysis”. *Journal of Forensic Sciences* 66 (4): 1220–33. <https://doi.org/10.1111/1556-4029.14722>.
- Bacci, Nicholas, Joshua Davimes, Maryna Steyn, e Nanette Briers. 2021. “Development of the Wits Face Database: An African Database of High-Resolution Facial Photographs and Multimodal Closed-Circuit Television (CCTV) Recordings”. F1000Research. <https://f1000research.com/articles/10-131>.
- Baldasso, Rosane Pérez, Cicero Moraes, Elisa Gallardo, Monica Bujes Stumvoll, Kleber Cardoso Crespo, Raíssa Ananda Paim Strapasson, e Rogério Nogueira de Oliveira. 2021. “3D Forensic Facial Approximation: Implementation Protocol in a Forensic Activity”. *Journal of Forensic Sciences* 66 (1): 383–88. <https://doi.org/10.1111/1556-4029.14587>.
- Caplova, Zuzana, Daniele Maria Gibelli, Pasquale Poppa, Marco Cummaudo, Zuzana Obertova, Chiarella Sforza, e Cristina Cattaneo. 2018. “3D Quantitative Analysis of Early Decomposition Changes of the Human Face”. *International Journal of Legal Medicine* 132 (2): 649–53. <https://doi.org/10.1007/s00414-017-1647-x>.
- Carragher, Daniel J., e Peter J. B. Hancock. 2023. “Simulated Automated Facial Recognition Systems as Decision-Aids in Forensic Face Matching Tasks”. *Journal of Experimental Psychology. General* 152 (5): 1286–1304. <https://doi.org/10.1037/xge0001310>.
- Dietrichkeit Pereira, J. G., M. A. Guimarães, e R. H. Alves da Silva. 2021. “Applicability of Forensic Facial Approximation in the Recognition Process of Unclaimed Victims”. *The Journal of Forensic Odonto-Stomatology* 39 (3): 30–40.
- Eger, E., S. R. Schweinberger, R. J. Dolan, e R. N. Henson. 2005. “Familiarity Enhances Invariance of Face Representations in Human Ventral Visual Cortex: fMRI Evidence”. *NeuroImage* 26 (4): 1128–39. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2005.03.010>.
- FISWG. Glossary (V. 3.0) [Internet] 2022. Acessado outubro 3, 2023. https://fiswg.org/fiswg_glossary_v3.0_20221022.pdf.
- Huo, De-Min, Wei-Wei Mo, Fei-Ming Zhao, Zi-Hao Zhou, Meng Du, Ji-Long Zheng, e Kai-Jun Ma. 2022. “Individual Identification in Facial Appearance Biometrics Based on

Macroscopical Comparison”. *Fa Yi Xue Za Zhi* 38 (3): 308–13.

<https://doi.org/10.12116/j.issn.1004-5619.2020.200909>.

Jayakrishnan, Jijin Mekkadath, e Vinod Kumar R B. 2022. “Forensic Facial Reconstruction Using CBCT: A Systematic Review”. *Stomatologija* 24 (2): 49–55.

Kaur, Paramjit, Kewal Krishan, Suresh K. Sharma, e Tanuj Kanchan. 2020. “Facial-Recognition Algorithms: A Literature Review”. *Medicine, Science and the Law* 60 (2): 131–39. <https://doi.org/10.1177/0025802419893168>.

Macarulla Rodriguez, Andrea, Zeno Geradts, e Marcel Worrying. 2020. “Likelihood Ratios for Deep Neural Networks in Face Comparison”. *Journal of Forensic Sciences* 65 (4): 1169–83. <https://doi.org/10.1111/1556-4029.14324>.

Matthews, Claire M., e Catherine J. Mondloch. 2018. “Finding an Unfamiliar Face in a Line-up: Viewing Multiple Images of the Target Is Beneficial on Target-Present Trials but Costly on Target-Absent Trials”. *British Journal of Psychology (London, England: 1953)* 109 (4): 758–76. <https://doi.org/10.1111/bjop.12301>.

Miranda, Geraldo Elias, Caroline Wilkinson, Mark Roughley, Thiago Leite Beaini, e Rodolfo Francisco Haltenhoff Melani. 2018. “Assessment of Accuracy and Recognition of Three-Dimensional Computerized Forensic Craniofacial Reconstruction”. *PLOS ONE* 13 (5): e0196770. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0196770>.

Parks, Connie L., e Keith L. Monson. 2023. “Recognizability of Demographically Altered Computerized Facial Approximations in an Automated Facial Recognition Context for Potential Application in Unidentified Persons Data Repositories”. *Biology* 12 (5): 682. <https://doi.org/10.3390/biology12050682>.

Phillips, P. Jonathon, Amy N. Yates, Ying Hu, Carina A. Hahn, Eilidh Noyes, Kelsey Jackson, Jacqueline G. Cavazos, et al. 2018. “Face Recognition Accuracy of Forensic Examiners, Superrecognizers, and Face Recognition Algorithms”. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 115 (24): 6171–76. <https://doi.org/10.1073/pnas.1721355115>.

Ramos, Maria Olivia Domingos Rezio, Janaina Paiva Curi, Rosane Pérez Baldasso, e Thiago Leite Beaini. 2022. “RECONHECIMENTO FACIAL NA PRÁTICA FORENSE: UMA ANÁLISE DOS DOCUMENTOS DISPONIBILIZADOS PELO FISWG”. *Revista Brasileira de Odontologia Legal*, 98–113. <https://doi.org/10.21117/rbol-v9n12022-419>.

- Rusia, Mayank Kumar, e Dushyant Kumar Singh. 2023. “A Comprehensive Survey on Techniques to Handle Face Identity Threats: Challenges and Opportunities”. *Multimedia Tools and Applications* 82 (2): 1669–1748. <https://doi.org/10.1007/s11042-022-13248-6>.
- Russ, Andrew J., Melanie Sauerland, Charlotte E. Lee, e Markus Bindemann. 2018. “Individual differences in eyewitness accuracy across multiple lineups of faces”. *Cognitive Research: Principles and Implications* 3 (1): 30. <https://doi.org/10.1186/s41235-018-0121-8>.
- Sauerland, Melanie, Dave Koller, Astrid Bastiaens, e Bruno Verschuere. 2023. “Diagnosing Eyewitness Identifications with Reaction Time-Based Concealed Information Test: The Effect of Observation Time”. *Psychological Research* 87 (1): 281–93. <https://doi.org/10.1007/s00426-022-01643-5>.
- Smith, Harriet M. J., Sally Andrews, Thom S. Baguley, Melissa F. Colloff, Josh P. Davis, David White, James C. Rockey, e Heather D. Flowe. 2021. “Performance of Typical and Superior Face Recognizers on a Novel Interactive Face Matching Procedure”. *British Journal of Psychology* 112 (4): 964–91. <https://doi.org/10.1111/bjop.12499>.
- Sobral, André Oliveira de, José Rodrigues Laureano Filho, e Adriana Conrado de Almeida. 2023. “Limite ético para confirmar identidade pelos caracteres morfológicos”. *Revista Bioética* 31 (maio): e3392PT. <https://doi.org/10.1590/1983-803420233392PT>.
- Towler, Alice, James D. Dunn, Sergio Castro Martínez, Reuben Moreton, Fredrick Eklöf, Arnout Ruifrok, Richard I. Kemp, e David White. 2023. “Diverse Types of Expertise in Facial Recognition”. *Scientific Reports* 13 (1): 11396. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-28632-x>.
- Urbanová, Petra, Tomáš Vojtíšek, Jan Frišhons, Ondřej Šandor, Mikoláš Jurda, e Jan Krajsa. 2018. “Applying 3D prints to reconstructing postmortem craniofacial features damaged by devastating head injuries”. *Legal Medicine* 33 (julho): 48–52. <https://doi.org/10.1016/j.legalmed.2018.05.005>.
- Wiese, Holger, Dasha Anderson, Ulrik Beierholm, Simone C. Tüttenberg, Andrew W. Young, e A. Mike Burton. 2022. “Detecting a Viewer’s Familiarity with a Face: Evidence from Event-related Brain Potentials and Classifier Analyses”. *Psychophysiology* 59 (1): e13950. <https://doi.org/10.1111/psyp.13950>.
- Zeng, Jinhua, Xiulian Qiu, e Shaopei Shi. 2021. “Image Processing Effects on the Deep Face Recognition System”. *Mathematical Biosciences and Engineering: MBE* 18 (2): 1187–1200. <https://doi.org/10.3934/mbe.2021064>.

