



**CENTRO UNIVERSITÁRIO CHRISTUS - UNICHRISTUS**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**MESTRADO PROFISSIONAL EM TECNOLOGIA MINIMAMENTE INVASIVA E**  
**SIMULAÇÃO NA ÁREA DE SAÚDE**

**ANA AMÉLIA NEIVA DE CASTRO**

**DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO PARA ANÁLISE DE ENVELHECIMENTO**  
**FACIAL**

**FORTALEZA-CE**

**2023**

ANA AMÉLIA NEIVA DE CASTRO

DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO PARA ANÁLISE DE ENVELHECIMENTO  
FACIAL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Mestrado Profissional em Tecnologia Minimamente Invasiva e Simulação na área de Saúde do Centro Universitário Christus, como requisito para obtenção do Grau de Mestre.

Orientador(a): Profa. Dra. Cláudia Roberta de Andrade Guimarães.

FORTALEZA-CE

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Centro Universitário Christus - Unichristus  
Gerada automaticamente pelo Sistema de Elaboração de Ficha Catalográfica do  
Centro Universitário Christus - Unichristus, com dados fornecidos pelo(a) autor(a)

C355d Castro, Ana Amélia Neiva de.  
Desenvolvimento de aplicativo para análise de envelhecimento facial / Ana Amélia Neiva de Castro. - 2023.  
30 f. : il. color.

Dissertação (Mestrado) - Centro Universitário Christus - Unichristus, Mestrado em Tecnologia Minimamente Invasiva e Simulação na Área de Saúde, Fortaleza, 2023.  
Orientação: Profa. Dra. Cláudia Roberta de Andrade Guimarães.  
Área de concentração: Simulação no Ensino da Área Cirúrgica.

1. Envelhecimento facial. 2. Rejuvenescimento estético. 3. Aplicativos móveis. I. Título.

CDD 306.46

ANA AMÉLIA NEIVA DE CASTRO

DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO PARA ANÁLISE DE ENVELHECIMENTO  
FACIAL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Mestrado Profissional em Tecnologia Minimamente Invasiva e Simulação na área de Saúde do Centro Universitário Christus, como requisito para obtenção do Grau de Mestre.

Orientador(a): Profa. Dra. Cláudia Roberta de Andrade Guimarães.

Aprovada em \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_.

BANCA EXAMINADORA

---

Profa. Dra. Cláudia Roberta de Andrade Guimarães (Orientadora)  
Centro Universitário Christus

---

Profa. Dra. Carolina Melo de Souza  
Centro Universitário Christus

---

Profa. Dra. Helene Hellen Teixeira Moreira  
FMJ

## RESUMO

O envelhecimento é o resultado da interação de mudanças que ocorrem no esqueleto facial, ligamentos faciais, músculos faciais, tecido adiposo facial e pele. Indivíduos acometidos por sinais de envelhecimento facial apresentam comprometimento estético, funcional e psicossocial. Nesse contexto, a realização de procedimentos minimamente invasivos representa um importante instrumento de melhoria da qualidade da pele, sendo fundamental também para reparação estética. As diversas profissões e especializações em estética avançada apresentam carências na aplicação da tecnologia de aplicativos nessa área. O presente estudo teve como objetivo desenvolver um aplicativo móvel utilizado em smartphone Android ou iOS para criação de um banco virtual de dados com avaliação de imagens, apresentado um avatar do paciente analisado, com as características previamente escolhidas pelo profissional. Com isso, pode-se avaliar a usabilidade e aplicabilidade do aplicativo no meio profissional em questão.

**Palavras-chave:** envelhecimento facial; rejuvenescimento estético; aplicativo móvel.

## **ABSTRACT**

Facial aging is the result of the interplay of changes that occur in the facial skeleton, facial ligaments, facial muscles, facial adipose tissue, and skin. Individuals affected by signs of facial aging present aesthetic, functional and psychosocial impairment. In this context, the performance of minimally invasive procedures represents an important instrument for improving the quality of the skin, being also essential for aesthetic repair. The various professions and specializations in advanced aesthetics present deficiencies in the application of application technology in this area. The present study aimed to develop a mobile app used in Android or iOS smartphones to create a virtual database with image evaluation, presenting an avatar of the analyzed patient, with the characteristics previously chosen by the professional. With this, it is possible to evaluate the usability and applicability of the application in the professional environment in question.

**Key words:** facial aging, aesthetic rejuvenation; mobile app.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	7
2. OBJETIVOS .....	9
2.1 Objetivo geral.....	9
2.2 Objetivos específicos.....	9
3. REFERENCIAL TEÓRICO .....	10
3.1 Envelhecimento facial .....	10
3.2 Rejuvenescimento facial.....	11
3.3 Abordagens utilizadas no rejuvenescimento facial .....	13
4. MATERIAL E MÉTODO .....	19
4.1 Tipo de estudo .....	19
4.2 Desenvolvimento do aplicativo .....	19
5. RESULTADOS .....	21
6. DISCUSSÃO .....	25
7. CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	26
REFERÊNCIAS.....	27

## 1. INTRODUÇÃO

O envelhecimento é o resultado da interação de mudanças que ocorrem no esqueleto facial, ligamentos faciais, músculos faciais, tecido adiposo facial e pele. Onde cada uma dessas estruturas sofre mudanças em um ritmo diferente, e envolvem diferenças genéticas, de idade, e origens étnicas e estilo de vida, dentre outras (KIM *et al.*, 2015).

O aumento global da esperança de vida, o declínio da autoestima com a perda de uma aparência jovem e a pressão para prolongar as carreiras profissionais além dos 65 anos de idade, amplificou o desejo de retificar um dos mais visíveis indicadores de idade: a pele (SANTOS *et al.*, 2018).

Os indicadores demográficos e socioeconômicos afirmam as características comuns dos consumidores desse tipo de serviço e que trazem boas perspectivas relacionadas a quantidade e qualidade dos futuros novos pacientes. Pode-se observar o aumento na expectativa de vida e a melhora do poder aquisitivo, principalmente de mulheres, em um contexto de busca por saúde, melhoria qualidade de vida e bem-estar, estão diretamente relacionados à procura por intervenções estéticas preventivas ou corretivas.

Observando as características da população que consome serviços de estética atualmente, encontramos como grande maioria mulheres, acima de 35 anos, com poder aquisitivo médio e alto, sobretudo aquelas que buscam por melhora da autoestima e rejuvenescimento. A autoestima é considerada um importante indicador de saúde mental por interferir nas condições afetivas, sociais e psicológicas do indivíduo. Os padrões de beleza não são estáticos e tem influenciado no desenvolvimento de transtornos relacionados à distorção da imagem corporal (SCHULTHEISZ; APRILE, 2013).

É importante observar que a área da saúde contempla muitas profissões e especializações em estética avançada, tornando relevante a necessidade de aplicação da tecnologia de aplicativos nesse campo de atuação profissional.

Considerando os diferentes aspectos que levam à busca por tratamentos estéticos, bem como toda a ausência de parâmetros que determinem a indicação ou não de tratamentos estéticos, torna-se importante a normatização a respeito dessas

análises das características do envelhecimento facial, assim como as indicações em cada caso.

As tendências nos procedimentos de rejuvenescimento facial apontam para uma aparência mais natural em comparação com as abordagens cirúrgicas utilizadas. As opções rejuvenescedoras de hoje tentam restaurar o equilíbrio natural entre as diferentes estruturas faciais e camadas faciais e, assim, devolver ao rosto o que é perdido durante os processos de envelhecimento.

Nesse contexto, o presente estudo visa o desenvolvimento de um aplicativo idealizado inicialmente, para a determinação de alguns aspectos relacionados ao envelhecimento facial.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Geral**

Desenvolver um aplicativo que possa ser usado em plataforma IOS e Android, com capacidade para armazenamento de dados específicos ao conjunto do trabalho proposto para análise por profissionais da saúde estética.

### **2.2 Específicos**

- Por meio da avaliação de imagens, analisar as características faciais;
- Auxiliar profissionais da saúde na identificação das alterações de envelhecimento e nas sugestões de possíveis intervenções estéticas na face.

### 3. REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 Envelhecimento facial

A face é organizada em cinco camadas diferentes que são contínuas entre si do pescoço ao couro cabeludo (COTOFANA *et al.*, 2015). Dentro de cada camada, podem ser identificadas estruturas que são únicas entre a respectiva camada e são úteis para orientação e, portanto, cruciais para aplicações seguras (revisado por MARUR *et al.*, 2014). A pele tem características diferentes em diferentes áreas da face em termos de pigmentação, espessura e aderência subcutânea. Na região infraorbitária, medial à linha pupilar média, a chamada área de lágrima, a pele é fina, transparente e firmemente aderida ao músculo orbicular do olho subjacente (revisado por MARUR *et al.*, 2014).

Nesse contexto, o envelhecimento facial pode ser considerado um processo tridimensional composto, inter-relacionado e que envolve alterações nos ossos, tecidos moles e pele (ROSSI *et al.*, 2017). Enquanto cada camada anatômica sofre um processo de envelhecimento próprio, também existe a dependência das estruturas mais superficiais em relação às camadas mais profundas (COTOFANA *et al.*, 2015).

É um evento complexo e multifacetado em que uma mudança em uma camada geralmente causa uma cascata de mudanças nas camadas adjacentes, envolvendo mudanças inter-relacionadas nos ossos, músculos, gordura e pele (SWIFT *et al.*, 2020), considerando ainda, o fato de que além dos tecidos cutâneos e epiteliais, o esqueleto facial se expande continuamente ao longo da vida (GARN *et al.*, 1967). Isso se reflete no aumento progressivo de certas medidas antropométricas faciais com a idade, como a espinha nasal anterior e a largura facial (BARTLETT *et al.*, 1992).

Estudos comprovam que o comprimento da mandíbula aumenta com a idade para ambos os sexos. Já as características do nariz envelhecido são bem conhecidas e incluem o alongamento e a ponta caída, com a columela e as cruras laterais se deslocando posteriormente (MENDELSON; WONG, 2012). Alterações na base óssea que sustentam o nariz na juventude, o osso nasal emparelhado e os processos ascendentes da maxila são responsáveis por muitas das alterações dos tecidos moles observadas no nariz com envelhecimento (MENDELSON; WONG, 2012).

O processo de envelhecimento ocorre de forma assimétrica e globalmente em todo o rosto. Todos os pacientes apresentam assimetria: lado estreito e largo; olho

maior e menor; posição da sobrancelha; desvio nasal; assimetria da mandíbula, e os compartimentos de gordura facial servem como uma estrutura tridimensional ou mapa de posicionamento global para restauração de volume dos compartimentos específicos de gordura profunda (ROHRICH *et al.*, 2020).

A senescência altera também as principais características de rostos jovens como grandes olhos amendoados, bochechas cheias, perfil curvilíneo, lábios ligeiramente protuberantes e cheios, queixo projetado adequadamente, mandíbula definida e tom de pele homogêneo, através de remodelações ósseas, atrofia ou reposição das almofadas de gordura e rugas e flacidez da pele (SWIFT *et al.*, 2020).

Os sinais do envelhecimento facial podem ser caracterizados pela deterioração do tom e da textura da pele, deflação devido à perda de osso e gordura, descida dos tecidos moles devido à perda do tônus muscular e da elasticidade da pele, desproporção como esvaziamento e/ou hipertrofia ocorrem em diferentes áreas faciais em diferentes taxas e tempos cronológicos e discórdia dinâmica, ou perda de equilíbrio entre os músculos que interagem (SWIFT *et al.*, 2020).

Sobre esse assunto, segundo Swift *et al.* (2020), o aparecimento de rugas e dobras, tom e textura de pele deficientes e distribuição desequilibrada de tecidos moles, podem ter efeitos psicológicos, emocionais e sociais deletérios, pois o envelhecimento facial altera a auto percepção e a forma como os indivíduos são vistos pelos outros.

Envelhecer graciosamente pode ser sinônimo de manter a plenitude dos recursos, contornos faciais suaves, transições graduais entre as áreas faciais e proporções adequadas, mostrando apenas um mínimo de linhas, manchas, cavidades e sombras. (SWIFT *et al.*, 2020).

Dessa forma, ainda de acordo com Swift *et al.* (2020), um rosto jovem, comumente definido como uma mistura de características harmoniosas, simétricas e equilibradas, provavelmente transmite sentimentos mais positivos e, portanto, um tratamento bem-sucedido do envelhecimento facial que alcance resultados atraentes e de aparência natural pode ter um impacto positivo substancial na autoimagem de um indivíduo e em como ele é percebido por aqueles com quem interage socialmente.

### **3.2 Rejuvenescimento facial**

A aparência facial jovem é caracterizada por uma aparência suave e arcos convexos. Estudos de imagens 3D mostram como o envelhecimento causa inflexão

nessas convexidades, identificando áreas de deslocamento de volume. Esse volume de gordura é afetado por uma combinação intrínseca do envelhecimento, extrínseca como danos solares, e estilo de vida como nutrição e exercício (GALANIN *et al.*, 2021). As alterações induzidas pela hipertrofia da estrutura da pele fazem com que ela ceda, permitindo ptose ou deslocamento de volume. Essa atrofia pode ser proeminente em áreas onde a pele é fina, por exemplo, ao redor dos olhos, e nas bordas entre os compartimentos de tecido adiposo superficial. (GALANIN *et al.*, 2021).

Usando a ciência do envelhecimento e o conhecimento dos compartimentos de gordura, as opções para rejuvenescimento facial tendem a aumentar com a idade e se tornar mais invasivos (ROHRICH *et al.*, 2020). O tratamento multifacetado e específico do paciente nos permite abordar a pele, o suporte tecidual e a atrofia de gordura para melhores resultados. Os compartimentos de gordura facial influenciam diretamente o volume facial e a forma facial através da sua relação anatômica com os ligamentos retentores. O aumento de volume pode ser ainda classificado como restauração de volume (ROHRICH *et al.*, 2020).

Em 2015, mais de 15 milhões de procedimentos estéticos foram realizados, com um custo total de mais de US\$ 13,5 bilhões de dólares e, embora esses procedimentos sejam amplamente classificados como aqueles que devolvem uma aparência jovem ao rosto, muitos pacientes acreditam que há mais benefícios a serem obtidos do que simplesmente melhorar a percepção da idade. Suas motivações vão desde o aumento da atratividade até autoestima, o que pode levar a melhorias tanto nas relações profissionais quanto pessoais (BATER *et al.*, 2017).

Profissionais de estética facial de diversas origens estão se conscientizando que o envelhecimento não está ocorrendo de forma isolada à pele, tecido adiposo ou esqueleto. Em vez disso, as mudanças ocorrem em paralelo em todos os níveis para manifestar os estigmas superficiais que associamos ao envelhecimento. (GALANIN *et al.*, 2021).

Essas observações mostram a importância de uma avaliação estética cuidadosa no paciente antes da realização de procedimentos estéticos. Na avaliação, deve ser dado um destaque especial às regiões de ângulo mandibular, linha do maxilar, projeção e comprimento do queixo, sulcos e linha de marionete. Para isso, é necessário também a consciência de importantes estruturas neurovasculares e anatômicas. Escalas validadas, como a Merz Jawline Grading Scale, podem ser usadas para avaliar a eficácia do tratamento (VAZIRNIA *et al.*, 2019).

As fichas de avaliação facial incluem a classificação de rugas de Glogau e as escalas validadas para classificação das linhas de marionete e dos sulcos na região orbicular dos olhos. Os autores Richard Glogau e Merz Pharmaceuticals são detentores dos direitos autorais das escalas validadas de classificação para Linhas de Marionete e para pés de galinha descritas por Carruthers com um protocolo de análise da estética facial para aspectos da pele que contempla a análise de rugas e sulcos na pele.

### **3.3 Abordagens utilizadas no rejuvenescimento facial**

Para obter resultados harmoniosos, profissionais da área devem fazer uma abordagem facial completa, levando em consideração os aspectos tridimensionais do envelhecimento.

A toxina botulínica tipo A pode ser usada como tratamento em vários níveis e em diferentes áreas faciais para corrigir rugas, linhas glabellares (entre as sobrancelhas), perda de volume e falha estrutural (MOLINA *et al.*, 2015).

A abordagem do tratamento com preenchedores faciais tem historicamente focado em melhorar a aparência de linhas e dobras considerado distrativo pelo paciente. Ao abordar o tratamento do rosto usando o princípio de contorno e refinamento, o profissional pode fornecer melhorias que vão além da eliminação de deficiências isoladas para atender às verdadeiras expectativas dos pacientes uma transformação mais global (MAIO, 2020).

Os preenchedores especificam o local de injeção, profundidade, volume e dispositivo, permitindo que se reduzam a variabilidade nos aspectos técnicos que pode ser precisamente controlada. No entanto, sempre haverá variabilidade de resultados do paciente porque o rosto de cada pessoa apresenta um ponto de partida diferente (MAIO, 2020).

Os preenchimentos injetáveis podem tratar alterações volumétricas, enquanto a ritidoplastia cirúrgica pode tratar a flacidez da pele e procedimentos a laser ou microagulhamento procuram abordar a textura e as propriedades mecânica da pele. Dessa forma, propomos que a perda de gordura corporal pode ser um modelo complementar para descrever certos aspectos do envelhecimento facial, no qual o tecido adiposo atua como um andaime estrutural e como um sistema de suporte metabólico para a pele subjacente. Com a perda de gordura, ambas as funções ficam prejudicadas (GALANIN *et al.*, 2021).

Um estudo avaliou a satisfação dos pacientes tratados com toxina botulínica e preenchedores de ácido hialurônico para preenchimento facial e rejuvenescimento, incluindo até 13 áreas de aplicação. A maioria dos indivíduos relatou que o tratamento facial completo combinado produziu uma aparência natural em 3 semanas e que a durabilidade dos resultados até 6 meses foi satisfatório/muito satisfatório. Conseqüentemente, 95% dos indivíduos relataram que recomendariam para familiares ou amigos e que gostariam de receber o mesmo tratamento novamente (MOLINA *et al.*, 2015).

Outro estudo avaliou a segurança e tolerabilidade do preenchimento com ácido hialurônico em pacientes adultos submetidos ao aumento estético dos lábios. Dentre os participantes, quase todos (99%) tiveram classificações de melhora na Escala Global de Melhoria Estética e a maioria dos pacientes (77%) optou por receber novamente o tratamento. Esses achados indicam que o preenchimento tem um perfil de risco-benefício aceitável (SMITH *et al.*, 2015).

O trabalho de Wu *et al.* (2020) em uma população chinesa demonstra uma melhora na aparência clínica e de parâmetros fisiológicos da pele após tratamento com skinboosters, uma combinação de vitaminas, minerais e ácido hialurônico. Concluiu-se nesse estudo que um valor estatisticamente significativo do efeito do tratamento foi mantido durante todo o período ( $P < 0,0001$  em todas as visitas), com uma melhora sustentada de 1 grau (0,99) em comparação com a linha de base na última visita. Além disso, os pacientes consideraram o tratamento com natural e com melhora da sua autoestima ao longo do estudo, com a maioria dos participantes satisfeitos ou muito satisfeitos com a durabilidade dos resultados.

Pacientes mais jovens na segunda e terceira décadas muitas vezes procuram aumento de volume. Eles não têm ainda os primeiros achados de atrofia do compartimento de gordura profunda. Preenchimentos de tecidos moles com ácido hialurônico servem para aumentar o volume desses pacientes em regiões anatômicas específicas (lábios, eminência malar, mandíbula, ponta do queixo). À medida que esses pacientes entram em quarta e quinta décadas, ocorre atrofia da gordura do compartimento profundo, necessitando agora de restauração de volume. Os pacientes que desejam opções não cirúrgicas buscam por um aumento de volume adicional com preenchedores de ácido hialurônico. Em transição para as décadas mais avançadas, as opções de rejuvenescimento facial se expandem para incluir técnicas mais

invasivas como cirúrgicas de lifting facial e de pescoço, além da restauração do volume de gordura (ROHRICH *et al.*, 2020).

O estudo de WINDHAGER *et al.* (2019) realizou uma análise tridimensional totalmente quantitativa da trajetória do envelhecimento, demonstrando um padrão de envelhecimento facial médio compartilhado em homens e mulheres na pré-menopausa, mas um ritmo médio de envelhecimento duas vezes mais alto nas mulheres do que nos homens. Esse padrão compreende várias mudanças de formas (por exemplo, olhos relativamente menores, olhos mais finos lábios) e uma face inferior alargada (devido à flacidez dos tecidos moles).

Dessa forma, é inútil descrever sumariamente o envelhecimento facial como um processo de "perda de volume de gordura", "descida gravitacional", "frouxidão da pele" ou "remodelação óssea", sabendo que nenhum por si só pode adequadamente caracterizar o rosto envelhecido. Por esta razão, não existe um método único de tratamento facial de rejuvenescimento que seja universalmente aceito como o "melhor" (GALANIN *et al.*, 2021).

As técnicas cirúrgicas de ritidoplastia são consideradas o "padrão ouro" no rejuvenescimento facial. Esses procedimentos podem não só resultar em complicações parciais ou permanentes, mas também estão associadas a longos períodos de inatividade e longos períodos pós-cirúrgicos, inchaço e edema. Ao longo dos anos, os procedimentos minimamente invasivos tornaram-se cada vez mais populares (COBO, 2020).

Compreender as mudanças relacionadas à idade facial também é de grande interesse social e econômico nas sociedades modernas. Em 2017, o banco de dados de cirurgias estéticas da Sociedade Americana de Cirurgia Plástica Estética relatou 123.000 procedimentos de pálpebra em mulheres e 22.300 em homens. Além disso, em ambos os sexos, houve 82.400 liftings cirúrgicos, 22.700 liftings de sobancelha, 6.000 aumentos de queixo, 10.500 cirurgias de orelha, 54.700 procedimentos de gordura relacionada ao rosto, 28.500 liftings de pescoço e 38.700 procedimentos de cirurgia de nariz, juntamente com muitos outros procedimentos não cirúrgicos (WINDHAGER *et al.*, 2019).

Os procedimentos estéticos não cirúrgicos constituem um campo em crescimento, com aumento da demanda por opções não invasivas, devido à popularidade dos procedimentos não cirúrgicos e ao foco da indústria em marketing. A natureza desses tipos de procedimentos permite que os pacientes continuem suas

atividades normais, podendo, em última análise, levar à conversão cirúrgica para alguns no futuro (SIBER *et al.*, 2018).

Para combater os sinais de envelhecimento e ajudar a restaurar uma aparência mais jovem aparência, várias técnicas não cirúrgicas têm sido utilizadas para melhorar a textura da pele, flacidez, aumento de volume e suporte estrutural (VAZIRNIA *et al.*, 2019). O aparecimento de rugas e dobras, tom e textura de pele deficientes e distribuição desequilibrada de tecidos moles, podem ter efeitos psicológicos, emocionais e sociais deletérios, pois o envelhecimento facial altera a auto percepção e a forma como os indivíduos são vistos pelos outros (SWIFT *et al.*, 2020).

Lasers ablativos e não ablativos, ultrassom macro e microfocado e radiofrequência monopolar demonstraram melhorar significativamente o enrugamento e a frouxidão da pele relacionados à idade. Além disso, os preenchimentos dérmicos são uma modalidade não invasiva eficaz para levantar tecidos moles faciais e melhorar o contorno da mandíbula (VAZIRNIA *et al.*, 2019).

Todas as tecnologias de lasers contam com o princípio da ruptura térmica das fibras de colágeno. Com o aumento do fornecimento de energia térmica (isto é, aumento da temperatura do tecido), há um maior grau de desnaturação do colágeno e, assim, o endurecimento do tecido resultante. A lesão térmica também induz fibroblastos locais a produzir novo colágeno como parte do processo de resposta na cicatrização da ferida (SIBER *et al.*, 2018).

Os dispositivos de radiofrequência funcionam de forma diferente dos lasers ópticos e fotomodulação. Eles usam a resistência com aquecimento dentro das várias camadas da pele para transformar a energia do equipamento dada à pele em energia térmica. Dessa forma, podem ser usadas para pacientes de todos os tipos de pele e permite diferentes profundidades de penetração com base no que deve ser tratado, permitindo a contração final e a produção de novo colágeno, bem como de elastina e ácido hialurônico (KINNEY *et al.*, 2018).

Nos últimos anos, a radiofrequência tornou-se uma técnica não ablativa promissora. O equipamento não invasivo tem mostrado utilidade clínica na estética para o tratamento da redução da flacidez facial. Em particular, os dispositivos de radiofrequência provaram ser eficazes na diminuição da ptose da sobrancelha, dobras mentolabiais e bochechas caídas. Como o aquecimento não depende do cromóforo,

a técnica é adequada também para peles étnicas (NOBILE; MICHELOTTI; CESTONE, 2016).

Já a luz intensa pulsada é o procedimento de consultório mais comumente realizado e tem alta satisfação do paciente. Funciona através da passagem de luz com filtros específicos para bloquear comprimentos de onda indesejados, adaptando assim os comprimentos de onda emitidos para um cromóforo. A terapia de luz pulsada pode ser usada para correção de fotoenvelhecimento, tratamento de pigmento de lesões vasculares, eritema ou acne. Pacientes que necessitam de resurfacing agressivo da pele para pigmentos selecionados, textura da pele ou ríntides são melhores tratados com Er: YAG (SIBER *et al.*, 2018).

Um outro procedimento que, quando usado adequadamente, pode aumentar o arsenal de procedimentos não cirúrgicos de técnicas de rejuvenescimento facial é o lifting de fios, promovido por Sulamanidze e colegas na década de 1990. O material de sutura evoluiu ao longo dos anos, progredindo de material de sutura não absorvível para suturas permanentes farpadas. Hoje, o material de escolha é o de suturas absorvíveis. Tem muito poucas complicações e tem o benefício adicional de estimular a produção de colágeno (COBO, 2020).

Esse procedimento ganhou popularidade em todo o mundo e é realizado por diversos especialistas. É um excelente procedimento não cirúrgico, no qual o material de sutura é reabsorvido completamente pelo corpo em 4 a 6 meses. Essa reabsorção é por hidrólise, desencadeando a produção de fibroblastos, que por sua vez produz mais colágeno na área alvo. Quando o fio é inserido, há produção de tecido de granulação e formação dos diferentes tipos de colágeno encontrados na pele (COBO, 2020).

O colágeno tipo 1 e tipo 3 são criados e acabam desempenhando um papel na resistência à tração da derme. Miofibroblastos e fibroblastos são gerados nesse novo tecido. Os miofibroblastos estão relacionados à contração e cicatrização, e desempenham um papel na elasticidade da pele da área tratada e endurecimento da pele como parte do processo de regeneração (COBO, 2020).

Além disso, quando suturas farpadas são usadas sob a pele, elas vão apertar e levantar as áreas soltas do rosto, criando melhor definição e contorno. A formação do tecido fibroso ajudará a sutura a manter o tecido ptótico no lugar. O resultado final do reposicionamento do tecido frouxo é a geração de miofibroblastos e fibroblastos e

neocolagênese, que terão impacto na textura da pele, tamanho dos poros e elasticidade (COBO, 2020).

A principal expectativa dos pacientes é buscar procedimentos faciais minimamente invasivos e parecer o mais natural possível para refletir a personalidade, expressão e autoestima. A literatura atual sugere que vários domínios psicossociais podem ser melhorados após o tratamento facial, como parâmetros relacionados ao prazer e a satisfação com a vida meses após o tratamento (MOLINA *et al.*, 2015).

Segundo Marçal *et al.* (2005), a computação móvel emerge como uma tecnologia inovadora para a área educacional. Sendo uma ferramenta poderosa na motivação do aprender e na obtenção de acesso aos conteúdos didáticos em qualquer lugar e a qualquer momento.

A Organização Mundial da Saúde (OMS) define mHealth ou mobile health como "práticas de medicina e saúde pública apoiadas por dispositivos móveis, como telefones móveis, dispositivos de monitoramento de pacientes, assistentes digitais pessoais, e outros dispositivos wireless" (MARTÍNEZ; TORRE; LÓPEZ, 2013).

Ao longo dos tempos, muitos conhecimentos, tecnologias e experimentações científicas contribuíram de forma significativa na área da saúde, na ampliação do potencial diagnóstico de patologias, na melhoria da qualidade de vida da população e na possibilidade de as pessoas acessarem bens e serviços de saúde estruturados, capazes de oferecer respostas a demandas que lhes são cotidianamente apresentadas (COSTA; ORLOVSKI, 2014).

Vale destacar também que a pesquisa na área da saúde também pode se beneficiar da tecnologia móvel, pois esta tecnologia permite o registro de uma grande quantidade de informações geradas por essas pesquisas, o que é muito útil para otimizar a fase de organização e processamento da informação, bem como para gerenciar a segurança do fluxo de dados e agilidade, disponibilizando-os rapidamente sendo interessante sua utilização no desenvolvimento da pesquisa e a análise dos resultados (PEREIRA *et al.*, 2017).

## **4. MATERIAIS E MÉTODOS**

### **4.1 Tipo de estudo**

Segundo Gil *et al.* (2010), as pesquisas descritivas apresentam informações, dados, inventários de elementos constitutivos ou contíguos ao objeto, dizendo o que ele é, do que se compõe e em que lugar está localizado no tempo e no espaço.

Os estudos descritivos e observacionais coletam descrições detalhadas de variáveis existentes e utilizam os dados para justificar e avaliar condições e práticas correntes ou proceder a planos para melhorar as práticas de atenção à saúde. Aplica-se esse tipo de pesquisa quando se deseja obter informações precisas sobre características dos sujeitos de pesquisa, grupos, instituições ou situações, ou a frequência de ocorrência de um fenômeno, principalmente quando pouco se conhece sobre ele (POLIT; BECK, 2011).

### **4.2 Desenvolvimento do aplicativo**

O aplicativo foi desenvolvido para o sistema operacional Android e iOS, Iphone Operation System (iOS), sendo considerado uso predominante entre os usuários de dispositivos móveis profissionais da área da estética devidamente habilitados em seus respectivos conselhos de classe. O Face Evaluation App, compatível com plataforma Android e ios, é capaz de auxiliar na análise facial. Os dados foram coletados através de um questionário autoexplicativo e anônimo.

O iOS® é o sistema operacional exclusivo para produtos da empresa Apple adotado em iPhones, iPods e iPads. Os kits de desenvolvimento (SDKs - Software Development Kit) oferecidos pela Apple permitem o desenvolvimento de aplicativos e jogos com um controle minucioso de uso de recursos e responsividade presente apenas através do uso de suas ferramentas.

A aplicação foi desenvolvida em Swift, uma linguagem open source e nativa do iOS®, através do ambiente de desenvolvimento (IDE - Integrated Development Environment) XCode. Para o uso de tais ferramentas é requerido um computador com a seguinte configuração mínima: 4Gb de memória Ram; espaço livre de 5,4 Gb no disco rígido; processador Intel Core I5 de 2,5 Ghz; placa gráfica Intel Hd Graphics 4000; e sistema operacional macOS Sierra.

Atualmente, o XCode está na versão 9.0 e é a única IDE para desenvolvimento nativo em Swift e necessita obrigatoriamente de um computador Apple. O aplicativo

foi desenvolvido para ser compatível com os dispositivos IOS com versão a partir da 10.3.

A partir do aplicativo, uma divulgação do produto será feita por redes sociais, e-mails e individualmente, por busca ativa, com objetivo de captar a maior quantidade de informações.

## 5. RESULTADOS

Por meio das figuras, é possível visualizar a sequência de telas desenvolvidas no aplicativo. A figura 1 indica a interface do aplicativo com o desenho de uma face.



Figura 1

Na figura 2 se encontra a tela inicial do aplicativo, com a opção de avaliação facial. Na tela seguinte (Figura 3 e 4), há a seleção da idade aproximada do paciente por décadas de vida.



Figura 2



Figura 3



Figura 4

Nas telas seguintes (Figuras 5 a 8), encontra-se a identificação do tipo de pele baseada na verificação das linhas de pele.



Figura 5



Figura 6



Figura 7



Figura 8

Na seleção seguinte (Figuras 9 a 12), é possível selecionar a quantidade de linhas da região da testa de acordo com as características aproximadas do paciente quando realizado o movimento de arqueamento das sobrancelhas.



Figura 9

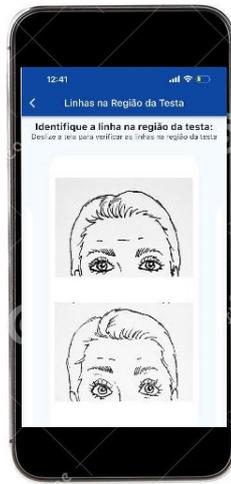


Figura 10



Figura 11



Figura 12

Após essa identificação, segue para as telas de seleção de linhas da área dos olhos, referente ao movimento do músculo orbicular do olhos, nas figuras 13 a 16.



Figura 13



Figura 14



Figura 15



Figura 16

Nas figuras 17 a 20, pode ser selecionado também o tipo de sulco nasogeniano, localizado no terço inferior da face.



Figura 17



Figura 18

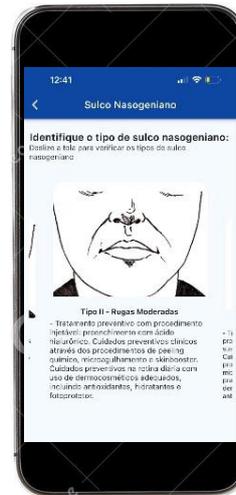


Figura 19

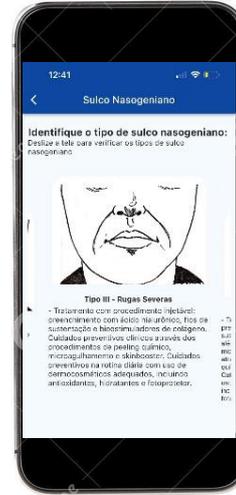


Figura 20

Por fim, nas figuras 21 a 24, também na mesma região, é possível selecionar o tipo de linha de marionete.



Figura 21



Figura 22



Figura 23



Figura 24

Ao final da seleção das regiões também será apresentado um avatar do paciente analisado, com as características previamente escolhidas pelo profissional (figuras 25 e 26). Em todos os casos, há indicação de procurar um profissional para uma avaliação pessoal e um tratamento individualizado.



Figura 25

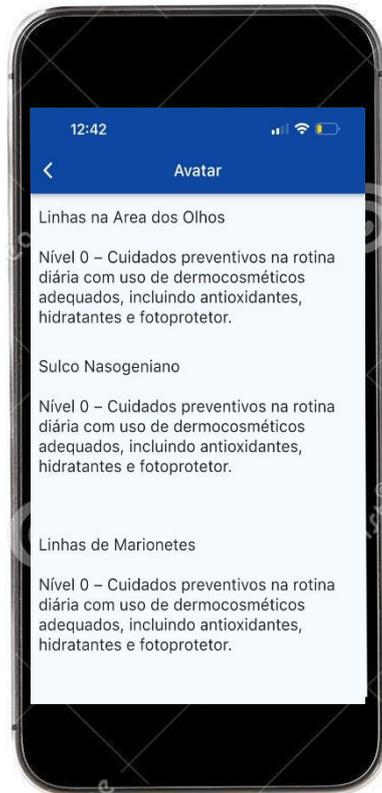


Figura 26

## 6. DISCUSSÃO

A primeira avaliação é realizada pela escolha da idade, uma vez que as alterações mais conhecidas na derme durante o envelhecimento dizem respeito à redução das fibras de colágeno e elastina. Isso causa uma perda geral de formação/produção da matriz extracelular ligado a uma diminuição no número de fibroblastos dérmico e sua perda de eficácia (BOISMAL *et al.*, 2020).

De acordo com Csekes (2021), o envelhecimento afeta todas as camadas da pele e se manifesta como alterações em termos de sua estrutura e função. Dessa forma, é possível observar a formação de rugas em movimento até as estáticas, sendo essa a segunda seleção na avaliação.

A partir da terceira seleção, encontram-se as opções de seleção por região da face (frontal, área dos olhos, terço inferior da face) referentes à presença ou não de linhas e qual a sua intensidade, devido a movimentação muscular. Sobre esse tema e de acordo com Small (2014), tem-se que os músculos da expressão facial são únicos porque possuem ligações de tecidos moles à pele através do sistema aponeurótico muscular superficial, diferentemente da maioria dos músculos, que possuem ligações ósseas. Quando os músculos faciais se contraem, a pele sobrejacente também se move, formando rugas dinâmicas perpendiculares à direção da contração muscular.

## **7. CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Na tela final, o avatar montado corresponde às seleções realizadas com direcionamento de quais regiões merecem atenção do profissional. Em concordância com a literatura, observamos que o envelhecimento ocorre a partir de uma combinação de múltiplos processos causados por fatores extrínsecos e intrínsecos associado à deterioração natural dos componentes da pele, incluindo flacidez, rugas finas e linhas de expressão aprofundadas (SUNDER, 2019).

O desenvolvimento de um aplicativo móvel tem a capacidade de ser um método de consulta ao profissional de saúde estética por meio da seleção de imagens de acordo com as definições escolhidas pelo mesmo, envolvendo suas análises e respeitando as características individuais de cada paciente avaliado.

## REFERÊNCIAS

- BARTLETT, Scott; GROSSMAN, Richard; WHITAKER, Linton. Age-related changes of the craniofacial skeleton: an anthropometric and histologic analysis. **Plastic and reconstructive surgery**, [s. l.], v. 90, p. 592–600, out. 1992. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1409994/>. Acesso em: 07 fev. 2024.
- BATER, Kristin; ISHII, Lisa; PAPEL, Ira; KONTIS, Theda; BYRNE, Patrick; BOAHENE, Kofi; NELLIS, Jason; ISHII, Masaru. Association Between Facial Rejuvenation and Observer Ratings of Youth, Attractiveness, Success, and Health. **JAMA Facial Plastic Surgery**, [s. l.], v. 19, p. 360–367, set. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1001/jamafacial.2017.0126>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28448667/>. Acesso em: 07 fev. 2024.
- BOINEAU, Dominique. Patient Satisfaction and Efficacy of Full-Facial Rejuvenation Using a Combination of Botulinum Toxin Type A and Hyaluronic Acid Filler. **Dermatologic surgery**, [s. l.], v. 41, p. 325–332, dez. 2015. DOI: <https://doi.org/10.1097/DSS.0000000000000548>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26618460/>. Acesso em: 07 fev. 2024.
- MAIO, Maurício. MD Codes: A Methodological Approach to Facial Aesthetic Treatment with Injectable Hyaluronic. **Aesthetic Plastic Surgery**, v.45, p. 690–709, mai. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00266-020-01762-7>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32445044/>. Acesso em: 07 fev. 2024.
- BOISMAL, Françoise; SERROR, Kevin; DOBOS, Gabor; ZUELGARAY, Elina; BENSUSSAN, Armand; MICHEL, Laurence. Vieillesse cutané - Physiopathologie et thérapies inovantes. **Skin aging: Pathophysiology and innovative therapies**, Paris, v. 36, p. 1163-1172, dez. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1051/medsci/2020232>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33296633/>. Acesso em: 07 fev. 2024.
- COBO, Roxana. Use of Polydioxanone Threads as an Alternative in Nonsurgical Procedures in Facial Rejuvenation. **Facial plastic surgery**, Cali, v. 36, p. 447–452, ago. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1055/s-0040-1714266>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32866981/>. Acesso em: 07 fev. 2024.
- COSTA, Karine; ORLOVSKI, Regiane. A importância da utilização do software na área da saúde. **Revista Científica Semana Acadêmica**, Fortaleza, v. 1, mar. 2014. Disponível em: <https://semanaacademica.org.br/artigo/importancia-da-utilizacao-do-software-na-area-da-saude>. Acesso em: 07 fev. 2024.
- COTOFANA, Sebastiao; SCHENCK, Thilo; TREVIDIC, Patrick; SYKES, Jonathan; MASSRY, Guy; LIE, Steven; GRAVIER, Miles; , DAYAN , Steve; MAIO, Mauricio; FITZGERALD, Rebeca; ANDREWS, Todd; REMINGTON, Kent. Midface: clinical anatomy and regional approaches with injectable fillers. **Plastic and reconstructive surgery**, [s. l.], v. 136, p. 219-234, 2015. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26441102/>. Acesso em: 07 fev. 2024.
- CSEKES, Erika; RACKOVÁ, Lucia. Skin Aging, Cellular Senescence and Natural Polyphenols. **International journal of molecular sciences**, Bratislava, vol. 22, p.

12641, nov. 2021. DOI: 10.3390/ijms222312641 Disponível em:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34884444/>. Acesso em: 07 fev. 2024.

GALANIN, Ivan; NICU, Carina; TOWER, Jacob. Facial Fat Fitness: A New Paradigm to Understand Facial Aging and Aesthetics. **Aesthetic Plastic Surgery**, [s. l.], v. 45, p.151–163, fev. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00266-020-01933-6> Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32914326/>. Acesso em: 07 fev. 2024.

GARN, Stanley; ROHMANN, Christabel; WAGNER, Betty; ASCOLI, Werner.

Continuing bone growth during adult life: a general phenomenon. **American journal of physical anthropology**, [s. l.], v. 26, p.313–317, mai. 1967. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6035855/>. Acesso em: 07 fev. 2024.

GENTILE, Richard; KINNEY, Brian; SADICK, Neil. Radiofrequency Technology in Face and Neck Rejuvenation. **Facial plastic surgery clinics of North America**, Youngstown, v. 26, p. 123–134, mar. 2018. DOI:

<https://doi.org/10.1016/j.fsc.2017.12.003>. Disponível em:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29636146/>. Acesso em: 07 fev. 2024.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

KIM, Soo; KIM, Jung; PARK, Jee; BYUN, Sung; BAE, Jung. Analysis of age-related changes in asian facial skeletons using 3D vector mathematics on picture archiving and communication system computed tomography. **Yonsei Medical Journal**, [s. l.], v. 56, p. 1395–1400, 2015. Disponível em:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26256986/>. Acesso em 07 fev. 2024.

MARÇAL, Edgar; ANDRADE, Rossana; RIOS, Riverson. Aprendizagem utilizando dispositivos móveis com sistemas de realidade virtual. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 3, jun. 2005. DOI: <https://doi.org/10.22456/1679-1916.13824>. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/13824>. Acesso em: 07 fev. 2024.

MARTÍNEZ, Pérez; TORRE, Díez; LÓPEZ, Coronado. Mobile Health Applications for the Most Prevalent Conditions by the World Health Organization: Review and Analysis. **Journal of medical Internet research**, Valladolid, v. 15, p. 120, jun. 2013. DOI: <https://doi.org/10.2196/jmir.2600>. Disponível em:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23770578/>. Acesso em: 07 fev. 2024.

MARUR, Tania; TUNA, Yakup; DEMIRCI, Selman. Facial anatomy. **Clinics in dermatology**, [s. l.], v. 32, p. 14–23, jan. 2014. Disponível em:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24314374/>. Acesso em: 07 fev. 2024.

MENDELSON, Bryan; WONG, Chi-Ho. Changes in the Facial Skeleton With Aging:

Implications and Clinical Applications in Facial Rejuvenation. **Aesthetic Plastic Surgery**, [s. l.], v. 36, p. 753–760, mai. 2012. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00266-012-9904-3>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22580543/>. Acesso em:

07 fev. 2024.

MOLINA, Beatriz; DAVID, Michel; JAIN, Ravi; AMSELEM, Moises; RODRIGUEZ, Ricardo; KERROUCHE, Nabil; GEORGANTOPOULOS, Sotirios; RADEAU, Thierry;

NIELSEN, Jacob; Usability 101: Introduction to usability, **Nielsen Norman Group**, [s. l.], jan. 2012. Disponível em: <https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>. Acesso em: 07 fev. 2024.

NOBILE, V.; MICHELOTTI, A.; CESTONE, E. A home-based eyebrows lifting effect using a novel device that emits electrostatic pulses containing RF energy, resulting in high frequency, low level transdermal microcurrent pulsations: double blind, randomized clinical study of efficacy and safety. **Journal of Cosmetic and Laser Therapy**, Pavia, v. 18, p. 234–238, ago. 2016. DOI: <https://doi.org/10.3109/14764172.2016.1156704>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26963615/>. Acesso em: 07 fev. 2024.

PEREIRA, Irene; BONFIM, Daiana; CIQUETO, Heloisa; FERNANDES, Ricardo; GAIDZINSKI, Raquel. Tecnologia móvel para coleta de dados de pesquisas em saúde. **ACTA Paulista de Enfermagem**, São Paulo, v. 30, p. 479-488, set/out. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/1982-0194201700069>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ape/a/Qxfrqv8yW3LSZBGH9SWpXbv/?lang=pt>. Acesso em: 07 fev. 2024.

POLIT, Denise; BECK; Cheryl. **Fundamentos de pesquisa em enfermagem: avaliação de evidências para a prática de enfermagem**. 9. ed. Porto Alegre: Artmed, 2019.

ROHRICH, Rod; AVASHIA, Yash; SAVETSKY, Ira. Prediction of Facial Aging Using the Facial Fat Compartments. **Plastic and reconstructive surgery**, Texas, v.147, p. 38–42, jan. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1097/PRS.00000000000007624>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33347073/>. Acesso em: 07 fev. 2024.

ROSSI, Anthony; EVIATAR, Joseph; GREEN, Jeremy; ANOLIK, Robert; EIDELMAN Michael; KEANEY, Terrence; NARURKAR, Vic; JONES, Derek; KOLODZIEJCZYK, Julia; DRINKWATER, Adrenne; GALLAGHER, Conor. Signs of Facial Aging in Men in a Diverse, Multinational Study: Timing and Preventive Behaviors. **Dermatologic surgery**, [s. l.], v. 43, p. 210-220, nov. 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29064988/>. Acesso em: 07 fev. 2024.

SANTOS, Camila; BESSA, Thaissa. Fatores associados à demência em idosos. **Ciência & Saúde Coletiva**, [s. l.], v. 25, p. 603-611, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/LSgzMKFzzMxBCBH3zZ59r3x/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 07 fev. 2024.

SCHULTHEISZ, T. S. D. V; APRILE, M. R. Autoestima, conceitos correlatos e avaliação. **Revista Equilíbrio Corporal e Saúde**, [s. l.], v. 5, p. 36-48, 2013. Disponível em: [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_nlinks&ref=4806840&pid=S2177-093X202100040001300029&lng=pt](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=4806840&pid=S2177-093X202100040001300029&lng=pt). Acesso em 07 fev. 2024.

SIBER, David; KENKEL, Jeffrey. Noninvasive Methods for Lower Facial Rejuvenation. **Clinics in plastic surgery**, San Francisco, v. 45, p. 571–584, jul. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cps.2018.06.003>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30268243/>. Acesso em: 07 fev. 2024.

SMALL, Rebeca. Botulinum toxin injection for facial wrinkles. **American family physician**, [s. l.], v. 90, p. 168–175, ago. 2014. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25077722/>. Acesso em: 07 fev. 2024.

SMITH, Stacy; PLOEG, Heather; SANSTEAD, Mary; ALBRIGHT, Craig; THEISEN, Michael; LIN, Xiaoming. Functional Safety Assessments Used in a Randomized Controlled Study of Small Gel Particle Hyaluronic Acid for Lip Augmentation. **American Society for Dermatologic Surgery**, [s. l.], v. 41, p. 137-142, abr. 2015. DOI: <https://doi.org/10.1097/DSS.000000000000164> Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25828038/>. Acesso em: 07 fev. 2024.

SUNDER, Sarmela. Relevant Topical Skin Care Products for Prevention and Treatment of Aging Skin. **Facial plastic surgery clinics of North America**, [s. l.], v. 27, p. 413–418, ago. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fsc.2019.04.007> Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31280856/>. Acesso em: 07 fev. 2024.

SWIFT, Arthur; LIEW, Steven; WEINKLE, Susan; GARCIA, Julie; Silberberg, Michael. The Facial Aging Process From the “Inside Out”. **Aesthet Surgery Journal**, Montreal, v. 41, p.1107-1119, dez. 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8438644/>. Acesso em: 07 fev. 2024.

VAZIRNIA, Aria; BRAZ, André; FABI, Sabrina. Nonsurgical jawline rejuvenation using injectable fillers. **Journal of cosmetic dermatology**, [s. l.], v. 19, p. 1940–1947, ago. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1111/jocd.13277>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31889377/>. Acesso em: 07 fev. 2024.

WINDHAGER, Sonja; MITTEROECKER, Philipp; RUPIC, Ivana; LAUC, Tomislav; POLAŠEK, Ozren; SCHAEFER, Katrin. Facial aging trajectories: A common shape pattern in male and female faces is disrupted after menopause. **American Journal of Physical Anthropology**, Viena, v. 169, p. 678–688, jun. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1002/ajpa.23878>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31189026/>. Acesso em: 07 fev. 2024.

WU, Yan; TIAN, Yan; XU, Jinhua; ZHONG, Shaomin; WANG, Ruyan; WU, Wenyu. A randomized study showing improved skin quality and aesthetic appearance of dorsal hands after hyaluronic acid gel treatment in a Chinese population. **Journal of cosmetic dermatology**, [s. l.], v. 19, p. 1627–1635, jul. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1111/jocd.13221>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31769596/>. Acesso em: 07 fev. 2024.