A UTILIZAÇÃO DE MAPEAMENTO GENÉTICO EM TRATAMENTOS ESTÉTICOS FACIAIS

Luiza Helena do E. S. Barreto[1]

Maria Clara Fleck Dall'Oglio[1]

Letícia Borges da Silva Heinen[2]

RESUMO:

O mapeamento genético é um exame altamente complexo que pode ser utilizado como diagnóstico precoce e auxiliar nas disfunções quando bem interpretado por profissional capacitado. Uma das suas aplicabilidades na área da estética é através do rastreio e estudo de genes que se relacionam com determinadas disfunções: hiperpigmentação, hidrólise de colágeno, telangiectasias, sensibilidade aos raios UV, acne, metabolismo de vitaminas, capacidade antioxidante, flacidez, hidratação, atividade enzimática intracelular, dermatites, cicatrização, e marcadores inflamatórios. Sabe-se que muitas das alterações são desencadeadas por diversos agentes ambientais nocivos, porém muitas delas podemos tratar precocemente sem trazer danos visíveis, uma vez que estão codificadas no DNA e não existe capacidade celular inibitória para a mesma. Trata-se de um estudo bibliográfico, descritivo de natureza qualitativa realizado por meio de busca nos bancos de dissertações e artigos indexados nas plataformas de biblioteca virtual ASM Journal, Pubmed, SciELO, e Google Acadêmico, com objetivo de avaliar a aplicabilidade do mapeamento genético para patologias e disfunções relacionadas a estética. Evidenciou-se que os principais riscos e possíveis agravos são decorrentes de negligências profissionais na interpretação do laudo do exame. Cabe aos profissionais buscar aperfeiçoamento técnico e científico para solicitação do Mapeamento Genético para ampliar a segurança nos tratamentos da biomedicina estética.

Palavras-chave: Derma Genética; Envelhecimento Cutâneo; Radicais Livres; Biologia Molecular.

ABSTRACT:

Genetic mapping is a highly complex test that can be used as an early diagnosis and help in dysfunctions when properly interpreted by a trained professional. One of its applicability in the area of aesthetics is through the screening and study of genes that are related to certain dysfunctions: hyperpigmentation, collagen hydrolysis, telangiectasias, sensitivity to UV rays, acne, vitamin metabolism, antioxidant capacity, flaccidity, hydration, activity intracellular enzymatic activity, dermatitis, wound healing, and inflammatory markers. It is known that many of the alterations are triggered by several harmful environmental agents, but many of them can be treated early without causing visible damage, since they are encoded in the DNA and there is no cellular inhibitory capacity for it. This is a bibliographic, descriptive study of a qualitative nature carried out through a search in the banks of dissertations and articles indexed in the virtual library platforms ASM Journal, Pubmed, SciELO, and Google Scholar, with the objective of evaluating the applicability of genetic mapping for pathologies and dysfunctions related to aesthetics. It was evident that the main risks and possible injuries are due to professional negligence in the interpretation of the examination report. It is up to professionals to seek technical and scientific improvement to request Genetic Mapping to increase safety in aesthetic biomedicine treatments.

Keywords: Derma Genetics; Skin Aging; Free radicals; Molecular biology.

[1]Discentes do curso de Biomedicina no UNIVAG – Centro Universitário de Várzea Grande
[2]Docente do curso de Biomedicina do UNIVAG – Centro Universitário de Várzea Grande

1 INTRODUÇÃO

A pele é um órgão altamente complexo, onde alterações celulares ocorrem a cada momento, e sendo estas ações responsáveis pela manutenção normal do tecido. Conforme o andamento cronológico cutâneo podem ocorrer modificações genéticas, por interferências externas e até mesmo internas do organismo, tais como: enzimas, alterações proteicas e radicais livres. Assim a função celular decresce e como consequência destes fenômenos o tecido pode perder elastina, dificultando as trocas aquosas intracelulares e já a replicação do mesmo se torna ineficiente (HIRATA *et al*., 2004).

Para estudar as fases e os mecanismos envolvidos no envelhecimento, faz-se necessário compreender as mudanças estruturais e funcionais intracelulares que ocorrem, distinguindo as alterações que possam representar um processo intrínseco (DNA) daquelas que refletem efeitos patológicos cumulativos ou agressões ambientais externas (BARROS, 2012).

Os radicais livres (RL), são moléculas químicas que possuem um elétron que desemparelha sua órbita externa, ou seja, para manterem estabilidade precisam doar ou receber elétrons de outra molécula realizando assim alterações celulares em outras moléculas, podendo até mesmo causar morte celular dessa célula. Como forma de prevenção aos RL, nossa pele possui mecanismos próprios de defesa como vitaminas e enzimas, porém com o envelhecimento essa ação protetora decai consideravelmente (HIRATA *et al*., 2004).

Além da pele ser o maior órgão, é de suma importância devido ao fato de ser uma barreira de proteção externa contra diversos agentes ambientais nocivos, tais como a radiação UV, poluição, radicais livres, entre outros (BARROS, 2020). Devido a sua característica de barreira e constante exposição ao meio externo, torna-se mais propícia a sofrer os danos do processo de envelhecimento extrínseco, causado por agentes externos, comparando-se a órgãos que estão mais protegidos e, por sua vez, sujeitos a sofrerem apenas com o envelhecimento intrínseco ou cronológico, que é o envelhecimento natural do organismo, ocasionado pelo tempo de vida do indivíduo (BARROS, 2020).

O exame de mapeamento genético tem como objetivo antever os principais sinais do envelhecimento da pele. Hoje em dia sabe-se que a saúde da pele depende da expressão de genes que conferem proteção ao envelhecimento

precoce, além do próprio meio ambiente e estilo de vida. Dessa forma, os testes genéticos se concentram especialmente na análise de 14 possíveis alterações estruturais em 10 genes, que refletem diversos fatores que podem levar ao envelhecimento precoce da pele. Entre eles, estão a propensão da pele à degradação do colágeno, a capacidade em eliminar danos oxidativos ocasionados por radicais livres e tolerar poluentes ambientais, o fotoenvelhecimento, a irritação e exacerbação de processos inflamatórios cutâneos (RMA Comunicação, 2014).

Na literatura se tem poucos relatos a respeito de informações sobre mapeamento genético e identificação de genes relacionados à estética. Assim, esse trabalho teve por objetivo ressaltar a importância do mapeamento genético aplicado na área da estética e contribuir no estudo dessa aplicação nas disfunções, enfatizando a sua importância.

2 METODOLOGIA DA PESQUISA

Trata-se de uma revisão bibliográfica de literatura, realizada por meio de busca nos bancos de dissertações e artigos indexados nas plataformas de biblioteca virtual Pubmed, SciELO, e Google Acadêmico, além de sites ou páginas com reconhecida relevância na área. Para tanto, foram utilizados os descritores “derma genética”, “envelhecimento cutâneo”, “radicais livres”, “mapeamento genético”, “exposição solar”.

Todos os artigos relevantes publicados entre 2002 e 2022 foram considerados, independentemente do idioma. Para a análise dos dados coletados foi realizada a leitura do conteúdo literário levantado, de forma que as principais informações obtidas foram organizadas em categorias e discutidas embasado no referencial teórico.

Para critérios de inclusão foram utilizados artigos cujo tema aborda alterações genéticas e estéticas; publicações escritas independentemente do idioma e estudos publicados entre os anos de 2004 até 2022. Foram excluídos artigos que não compreendiam esses critérios ou não tinham relevância no tema pesquisado.

Para contribuir com o estudo foi utilizado um modelo de laudo de mapeamento genético, que aborda disfunções dermatológicas e estéticas, sendo utilizado como forma de fonte para obtenção dos genes pesquisados.

Dessa forma não tivemos acesso a informações pessoais da paciente, somente informações genéticas e características como fototipo, idade e estilo de

vida da mesma. Posteriormente, relacionamos e descrevemos as disfunções dos genes do mapeamento genético da mesma.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir do método apresentado, foram selecionados 22 artigos de diferentes idiomas dos anos 2004 a 2022. Foi obtido também acesso a um laudo de mapeamento genético realizado especificamente para descobrir supostas alterações genéticas e correlacionar com as alterações fenotípicas que a voluntária apresenta.

3.1 REVISÃO DE LITERATURA

Alguns genes são de grande importância para a área estética, por diversos motivos relacionados às suas funções na pele e no corpo. Os genes que possuem relevância e podem ser utilizados em mapeamentos genéticos serão descritos a seguir, juntamente com a sua descrição e o papel que pode desempenhar no organismo.

- **GENE MC1R**

A melanina é uma proteína responsável pela coloração da pele, produzindo diversas tonalidades. A hiperpigmentação ocorre quando há um aumento na produção dessa proteína, o que ocasiona o escurecimento da pele. As causas da hiperpigmentação são variadas e podem decorrer da exposição ao sol, por problemas hormonais, lesões na pele e, até mesmo, devido ao uso de medicamentos e certos cosméticos. Existe uma grande variedade na forma como cada pessoa responde à hiperpigmentação da pele, mesmo quando expostas a fatores ambientais semelhantes, o que indica um importante papel dos fatores genéticos no risco para hiperpigmentação (ZALFA, 2008).

O gene receptor de melanocortina chamado MC1R, presente no cromossomo 16, é responsável pela produção de melanina, regulando a coloração da pele. Alterações na sua função resultam na produção excessiva de melanina, levando ao desenvolvimento de hiperpigmentação da pele. As pessoas que possuem o alelo A no marcador rs2228479 nesse gene, apresentam predisposição para maior sensibilidade ao sol e aparecimento de manchas hiperpigmentadas (ALMEIDA, 2012).

Sabe-se que o principal mecanismo fotoprotetor contra os efeitos cancerígenos e de envelhecimento dos raios UV é a pigmentação cutânea (PINTO, 2014). A exposição prolongada pode causar envelhecimento prematuro e câncer de pele nas áreas afetadas. Estudos demonstram que as alterações genéticas entre os indivíduos também contribuem e causam os mesmos danos da sensibilidade à luz solar (SONDA, 2011).

Além disso, evidências clínicas comprovam que pessoas de fototipo claro são mais sensíveis do que pessoas de pele escura. A exposição a curto prazo aos raios UV podem vir a causar vermelhidão, queimaduras solares, hiperpigmentação, e até comprometer a imunidade do paciente (SONDA, 2011).

Por sua vez, o gene MC1R é um dos principais contribuintes para a diversidade da pigmentação humana, é um gene de suscetibilidade ao melanoma. Localizado no cromossomo 16, sua principal função é na regulação da melanina, que é responsável por dar cor à pele. Mudanças em sua estrutura podem reduzir a produção de melanina, resultando em tom de pele mais claro, capacidade de bronzeamento reduzida e aumento do risco de queimaduras solares. Pacientes com o alelo T no marcador rs1805008 desse gene são mais suscetíveis a danos causados pela radiação UV (REIS, 2016).

Com o avanço da Engenharia Genética está sendo manipulada a melanocortina, (hormônio estimulante de melanócito) que por sua vez desempenha o mesmo efeito de α-MSH (desempenham um papel importante na homeostase energética ao ativar os receptores de melanocortina). Sendo um meio sintético que poderá auxiliar na prevenção do câncer de pele, reduzindo expressões genéticas do MC1R, entretanto esse fármaco não inibe totalmente a função do MC1R, ou possíveis mutações desencadeadas pelo mesmo (REIS, 2016).

Uma possível intervenção do profissional biomédico caso ocorram disfunções nesse gene é ressaltar a importância do uso de protetor solar com cor diariamente e orientar a correta reaplicação do mesmo, em casos mais agravados sugerir tratamento em consultório com uso de peelings e lasers. Dessa forma com o tratamento correto mesmo o gene estando expresso não agravaria as lesões de hiperpigmentação pela proteção que o filtro solar garante ao paciente e pelo tratamento da própria hiperpigmentação com o uso de peelings e tecnologias a laser (CHAVES, 2019).

- **SELL**

O gene Selectina L SELL, localizado no cromossomo 1, tem como principal função regular a homeostasia durante a inflamação cutânea, nesse caso em lesões de acne. Mudanças em sua estrutura genética reduzem o número de células de defesa no corpo no local da lesão, retardando o processo de cicatrização. Pessoas com o alelo A no marcador rs7531806 desse gene são mais propensas a desenvolverem acne (WANG, 2015).

A acne é uma doença inflamatória da pele que afeta principalmente pré-adolescentes e jovens, mas também pode ocorrer em pessoas na faixa etária dos 40 e 50 anos. Ela ocorre devido ao aumento da produção de sebo pelas glândulas sebáceas, que eventualmente bloqueiam o folículo piloso, podendo gerar inflamação e acúmulo de bactérias, desencadeando o aparecimento de acnes e comedões. Dependendo do grau da inflamação, pápulas e pequenos nódulos podem aparecer, deixando cicatrizes queloidianas (LEUNG, 2021).

A conduta correta do profissional biomédico esteta especialista da área é juntamente com o paciente elaborar uma rotina de *skincare* com produtos qualificados e com ativos que ajudam no controle da acne, também como complemento prescrever manipulados para auxiliar no controle da oleosidade da pele, e em casos mais agravados a conduta é orientar o paciente a procura por médico dermatologista para tratar a disfunção já sendo uma patologia, onde não cabe ao biomédico prescrever medicamentos e tratamento neste caso (VAZ, 2003).

- **SLC23A1**

Um dos principais nutrientes para o organismo é a vitamina C, que está diretamente associada à produção de colágeno, além de contribuir com a homeostase da pele, absorção de ferro e defesa imunitária. Existem diversas fontes de vitamina C, as orgânicas que são encontradas em vegetais e frutas e as sintéticas de uso oral e tópico, ambas aliadas ao tratamento de disfunções dérmicas e imunitárias (CARR, 2017).

Cabe ao profissional biomédico avaliar os exames, rotina de vida do paciente e hábitos, posteriormente caso haja necessidade prescrever o uso oral de vitamina C, como forma de prevenção e para imunidade do paciente (FIORUCCI, 2003).

- **NQO1**

Danos oxidativos são alterações bioquímicas desencadeados pela exposição solar intensa e pela produção natural de radicais livres (moléculas instáveis liberadas através do metabolismo, durante o funcionamento do mesmo, levando à perda de células), sendo que ambas contribuem diretamente para o envelhecimento precoce (BARKER, 2007). Há muitos anos é comprovado os danos dos fatores ambientais no envelhecimento, porém cada vez mais surgem estudos/pesquisas a respeito das alterações genéticas que também têm grande influência nesse processo (BARKER, 2007).

Pacientes que possuem alteração no gene NQO1 e consequentemente deficiência da enzima CoQ10 devem ser avaliados rigorosamente juntamente com outros exames e posteriormente caso haja necessidade o profissional biomédico pode prescrever suplementação de CoQ10 (JACOBS, 2020).

- **AQP3**

A aquaporina-3 (AQP3) é uma proteína carreadora de água e glicerol, tendo sua maior expressão nas membranas plasmáticas de células epidérmicas (HARA, 2008). Indivíduos com deficiência em AQP3 têm pele seca e recuperação da barreira retardada após a remoção do estrato córneo. Atribui-se essa condição devido à ausência de transporte de glicerol que é facilitado pelo gene AQP3 (HARA, 2008).

As aquaporinas contém estruturas capazes de identificar uma molécula de água permitindo assim o seu transporte intracelular, pois tendo aumento dos canais de irrigação consequentemente a pele ficará mais hidratada, mantendo boa aparência devido alta capacidade de absorção de glicerol e água pelo gene AQP3 (HARA, 2008). Seus benefícios não se detêm apenas a hidratação, pois tem sido observado e estudado que a expressão da AQP3 favorece elasticidade e auxilia na cicatrização (PUPO, 2012).

Com o passar dos anos cronológicos, durante o processo de envelhecimento natural as aquaporinas têm seus efeitos reduzidos fazendo com que as células percam irrigação. Preza-se pelo envelhecimento natural, mas de modo a reduzir seus efeitos existem ativos que comprovam o estímulo da AQP3, aumentando a hidratação cutânea são eles: Aquasense, Aquaporina Active AQP3, Hyaloporine, Amiporine e skin Minics (PUPO, 2012).

Possível tratamento e auxílio do biomédico nessa disfunção é além de juntamente com o paciente criar uma rotina de *skincare*, fazer tratamentos em

consultório a fim de melhorar a hidratação da pele, como *skinbooster* e microagulhamento (FERREIRA, 2016).

- **SOD2**

A enzima antioxidante superóxido dismutase dependente de manganês (SOD2), têm como principal função combater espécies reativas de oxigênio (EROs). Localizado no cromossomo 6, pode possuir uma mutação no gene denominada VAL16ALA-SOD2 que dá origem a três possíveis genótipos através da interferência na quantidade dessa enzima dentro da mitocôndria, e por conta da mesma regula processos inflamatórios modulando a matriz tecidual no envelhecimento cutâneo (MILBRADT *et al.*, 2021).

Para obter gerenciamento saudável do envelhecimento utilizasse tratamentos efetivos para o mesmo, como por exemplo estimular a produção de colágeno na pele por meio de tecnologias como ultrassom microfocado e aplicação de substâncias estimulantes de colágeno como, ácido poli - L - láctico, hidroxiapatita de calcio, carboximetilcelulose + policaprolactona e ainda utilização de fios de polidioxanona. Também é de suma importância a utilização diária de fotoprotetor para prevenção do envelhecimento (FERREIRA, 2016).

- **SOD3**

Uma outra enzima antioxidante superóxido dismutase, a SOD3, é expressa em toda epiderme e derme, atua como uma enzima antioxidante durante o processo inflamatório, na eliminação de radicais e afetando respostas imunes (PINTO, 2018).

A pele é o principal órgão em contato com o ambiente externo, dessa forma diretamente exposta aos raios UV, produtos químicos, e patógenos. Estudos acerca de seu mecanismo comprovam que seus níveis sofrem alteração com a progressão de inflamação. Portanto SOD3 aumenta a resposta imune, assim prevenindo o desencadeamento de inflamações cutâneas (PINTO, 2018).

É um gene presente no cromossomo 4, altamente ligado à eliminação de radicais livres e caso haja deficiência na sua expressão no organismo, o biomédico especialista pode prescrever o uso tópico de séruns e cremes com a função de proteger a pele dos danos oxidativos (TESTON, 2010).

- **ZPR1**

O gene *Zinc Finger* conhecido como ZPR1 atua auxiliando na ativação de outros genes que estão envolvidos no metabolismo de gorduras. Ele está presente no cromossomo 11 e é de grande importância para a absorção de vitaminas no organismo. ZPR1 juntamente com a presença do alelo G em seu marcador rs964184 apresentam uma maior predisposição para expressar níveis elevados de vitamina E (MAJOR *et al.*, 2011).

A vitamina E é responsável por proteger as membranas celulares e outras moléculas contra danos oxidativos por ser um nutriente lipossolúvel. O composto primário da vitamina E é o alfa-tocoferol que induz a apoptose, atua na inibição da proliferação celular, angiogênese e melhora a função imunológica (ZAFFARIN, 2020).

Com propriedades anti-inflamatórias e atuando na prevenção do estresse oxidativo, a vitamina E se torna fundamental no combate ao envelhecimento celular precoce e no fortalecimento do sistema imunológico. Interferentes como a alimentação, por exemplo, pode alterar seus níveis no organismo tanto como na deficiência de absorção corporal, que é um fator que aumenta a perda de colágeno da pele e também pode enfraquecer os músculos e até mesmo causar úlceras (MAJOR *et al.*, 2011).

Pacientes que possuem alteração no gene ZPRI e consequentemente deficiência de vitamina E devem ser avaliados rigorosamente juntamente com outros exames e posteriormente caso haja necessidade o profissional biomédico prescrever suplementação da mesma. Quanto a resposta antioxidativa da mesma, na pele pode ser suprida pelo uso de antioxidantes tópicos (BIANCHI, 1999).

- **GLIS1**

Ao passar dos anos, devido a constante movimentação muscular que fazemos através das nossas expressões faciais, pode surgir o aparecimento de rugas. Além desses movimentos, outros fatores também contribuem nesse processo, como a exposição solar e poluição. Entretanto, estudos científicos comprovam que o aparecimento de rugas está associado a variações genéticas em genes específicos (GUNN *et al.*, 2009).

A conduta do profissional quando ocorrer alterações no gene GLIS1 do paciente é precocemente inibir a formação das rugas com aplicação de toxina botulínica e *peelings*, conforme o envelhecimento cronológico se faz necessário

também a aplicação de estimuladores de colágeno para aumentar a espessura dérmica e assim também evitar a formação de rugas (MARTINS, 2017).

- **MACROH2A2**

O excesso de pele na região orbicular é denominado flacidez palpebral, que faz parte de um processo natural devido a degeneração do colágeno no tecido. Processos agravantes podem vir a acontecer caso essa disfunção não seja tratada corretamente, gerando interferências no campo visual. Estudos recentes demonstram associação direta da genética no envelhecimento cutâneo assim como palpebral, por ser uma região com baixa espessura dérmica (LAVILLE *et al.*, 2019).

Para auxiliar e controlar a flacidez palpebral é necessária intervenção do profissional biomédico especialista para realizar possíveis tratamentos a fim de melhorar tal disfunção. Um dos tratamentos é estímulo de colágeno na região orbicular por meio de ultrassom microfocado, por ser uma região de difícil tratamento não é preconizado estimulador injetável na área (JUNIOR, 2003).

- **NFE2L2**

O gene fator nuclear eritróide NFE2L2 (também conhecido como NRF2) têm como principal função proteger os melanócitos e regular enzimas antioxidantes, as mesmas desempenham regulação do estresse oxidativo intracelular e consequentemente auxiliam na resposta inflamatória do organismo. Pela sua capacidade de proteção aos melanócitos esse gene está muito relacionado à suscetibilidade e risco de desenvolver vitiligo (JU, 2020).

Juntamente com a proteína *Kelch-like ECH-associated protein* 1 (Keap1), o NRF2 se localiza no citoplasma celular. Por sua vez, Keap1 atua sendo seu regulador negativo. Caso ocorra perda na função do Keap1 ou até mesmo se inclua a presença de um Polimorfismo de nucleotídeo único (SNP) em sua região promotora, a expressão do fator de transcrição de NRF2 pode sofrer alteração, devido a essas mutações somáticas (PRETO, 2018).

O Vitiligo é uma alteração de risco patológico, portanto quando níveis consideráveis de expressão desse gene forem encontrados a conduta do profissional biomédico é encaminhar para o médico dermatologista (DA LUZ, 2014).

- **CAT**

O gene catalase conhecido como CAT é uma herança genética relacionada à síntese de melanina no organismo, estresse oxidativo e também atua regulando a imunidade a nível celular (CASP, 2002).

Mutações ligadas ao gene contribuem para uma deficiência quantitativa da atividade da enzima catalase na epiderme respondendo o acúmulo de excesso de peróxido de hidrogênio (H_2O_2). Pode ser um gene de suscetibilidade ao vitiligo, por estar relacionado com o estresse oxidativo epidérmico resultando para patogênese do vitiligo (CASP, 2002).

- **MMP1**

Atuando como importantes mediadoras na remodelação do colágeno, as metaloproteinases da matriz (MMPs) também desempenham um papel fundamental no controle da lesão tecidual (MUNHOZ, 2014). Algumas enzimas estão geralmente ligadas a um específico tipo de célula, porém as metaloproteínas colagenases são expressas na maioria das células corporais (VINCENTI, 2002).

Composta por 24 genes, localizados no cromossomo 11q22.3, o grupo das MMPs são nomeadas numericamente em sequência, porém divididas em subgrupos: colagenases, gelatinases, estromelisinas, entre outras (MUNHOZ, 2014).

As colagenases de matriz MMP-1, MMP-8 e MMP-13 atuam na degradação do colágeno tipo II. Já as de matriz MMP-1 e MMP-13 são secretadas pelo organismo e com isso têm como papel principal a destruição dos colágenos intersticiais (tipo I, II e III) (VINCENTI, 2002).

Para obter gerenciamento saudável do envelhecimento utiliza-se tratamentos efetivos para o mesmo, como por exemplo estimular a produção de colágeno na pele por meio de tecnologias como ultrassom microfocado e aplicação de substâncias estimulantes de colágeno como, ácido poli - L - láctico, hidroxiapatita de cálcio, carboximetilcelulose + policaprolactona e ainda utilização de fios de polidioxanona (CARREIRO, 2012).

- **MMP3**

As metaloproteinases são enzimas compostas por zinco, e são as principais responsáveis pela degradação de diversas proteínas da matriz extracelular (MEC). Entre as principais metaloproteinases podemos citar a colagenase (ou

metaloproteinase-I, responsável pela degradação do colágeno) e a elastase (responsável pela degradação da elastina) (VINCENTI, 2002).

São enzimas responsáveis pela catalisação do processo de quebra de proteínas da matriz extracelular, que são importantíssimas para a manutenção da estrutura cutânea – fator atualmente conhecido por gerar os sinais do envelhecimento cutâneo (PEIXOTO, 2015).

Elas podem ser produzidas tanto pelos fibroblastos quanto pelos queratinócitos, mediante respostas a diversos fatores (como a radiação UV e o envelhecimento cronológico). Naturalmente, essas enzimas são responsáveis pela remodelação dos diversos tecidos do organismo, por meio da “destruição” das fibras de colágeno, elastina, proteoglicanos e componentes da junção dermo-epidérmica. Entretanto, quando atuam de forma desordenada, podem gerar a desorganização da estrutura da MEC pelo mesmo mecanismo de ação (com a diferença de, nesse caso, acontecer de forma intensificada), ocasionando assim os sinais do envelhecimento cutâneo. Essa intensificação da atividade das metaloproteinases é principalmente ativada pelo envelhecimento, seja ele cronológico ou extrínseco (WANICK *et al*., 2016).

Apesar dos processos de envelhecimento extrínseco e intrínsecos serem considerados como diferentes, porém relacionados, estudiosos sobre o assunto consideram que cerca de 80% do envelhecimento cutâneo seja causado pelo fotoenvelhecimento (ou seja, pelo envelhecimento extrínseco associado à incidência da radiação UV), e uma das explicações para esse mecanismo é o fato de os raios UVA geram radicais livres (ou seja, espécies reativas de oxigênio) que atuam nas metaloproteinases I, II e III, que alteram a síntese de colágeno na derme (SANTANA, 2004).

A origem das metaloproteinases pode ser diferente dependendo do estímulo que induz a sua produção, como por exemplo: tanto a epiderme quanto a derme podem secretar essas proteínas em resposta à radiação UV aguda (forte e imediata) ou crônica (prolongada e em doses menores), respectivamente. Apesar de a pele fotoenvelhecida se encontrar repleta por diversas metaloproteinases, apenas as metaloproteinases 1, 3 e 9 são ativadas pela exposição à radiação UV (BAKOS, 2005).

Para obter gerenciamento saudável do envelhecimento utilizasse tratamentos efetivos para o mesmo, como por exemplo estimular a produção de colágeno na

pele por meio de tecnologias como ultrassom microfocado, e aplicação de substâncias estimulantes de colageno como, ácido poli - L - láctico, hidroxiapatita de calcio, carboximetilcelulose + policaprolactona e ainda utilização de fios de polidioxanona. Também é de suma importância a utilização diária de fotoprotetor para prevenção do envelhecimento (CARREIRO, 2012).

- **MMP9**

A proteína MMP-9 faz parte de uma família de colagenases cuja função é a remodelação da matriz extracelular, apresentando-se muito ativa em fases iniciais do câncer e do fotoenvelhecimento (MELO *et al.*, 2015).

A metilação do DNA constitui um dos principais processos para a regulação da expressão gênica através da inativação reversível dos genes. Fatores ambientais tais como a radiação solar, podem alterar o perfil de metilação de DNA. Os microRNAs são moléculas de RNA não codificantes que agem como reguladores pós-transcricionais da expressão gênica através da degradação ou repressão do RNA mensageiro alvo. Estima-se que cerca de 10% da expressão de microRNAs é controlada via metilação de DNA. O microRNA-137 possui função de supressor tumoral em vários tipos de câncer, incluindo o carcinoma espinocelular e melanoma (MELO *et al.*, 2015).

Alterações no gene MMP9 que não sejam patológicas podem ser tratadas pelo biomédico esteta, com o intuito de estimular a produção de colágeno na pele por meio de tecnologias como ultrassom microfocado, e aplicação de substâncias estimulantes de colágeno como, ácido poli - L - láctico, hidroxiapatita de cálcio, carboximetilcelulose + policaprolactona e ainda utilização de fios de polidioxanona. Também é de suma importância a utilização diária de fotoprotetor para prevenção do envelhecimento (CARREIRO, 2012).

- **FLG**

O gene filagrina (FLG) se encontra dentre um denso aglomerado de genes que codificam as proteínas que estão envolvidas na diferenciação terminal da epiderme. (BARKER, 2007).

Uma barreira física tem por função reduzir a perda de água e proteger o corpo de um ambiente químico, antigênico e alergênico. Ela é formada pelo estrato córneo,

que consiste em células mortas reticuladas e fortemente compactadas (BARKER, 2007).

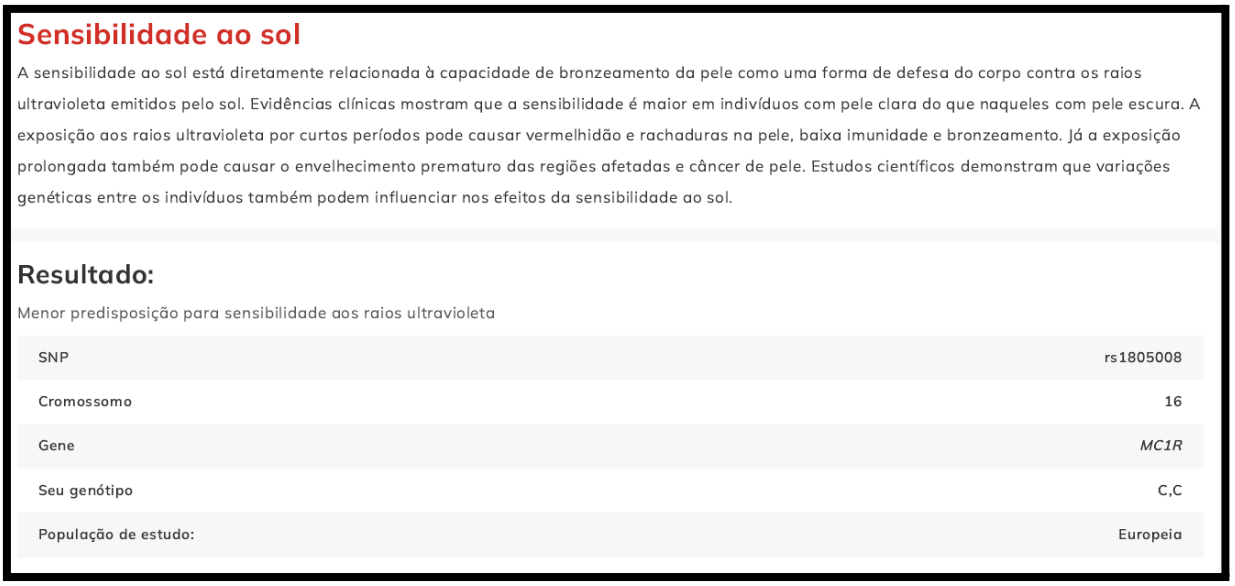
A FLG atua como uma importante proteína facilitando a diferenciação terminal da epiderme e na formação da barreira cutânea. Foram identificadas mutações no gene que codifica a filagrina como a causa da ictiose vulgar. Além disso, tais mutações demonstraram ser os principais fatores de predisposição para a dermatite atópica (OSAWA, 2011).

Como prevenção a perda de hidratação e a fim de evitar processos patológicos futuros utilizando tratamentos e rotina de *skincare* para estimular hidratação da pele, um dos tratamentos é o *skinbooste*r, sua função é aumentar o nível de hidratação nas células epidérmicas. Portanto, caso haja expressões significativas para desenvolvimento patológico, cabe ao biomédico encaminhar ao médico dermatologista para tratamento (FERREIRA, 2016).

3.2 DEMONSTRAÇÃO DE EXAME DE MAPEAMENTO GENÉTICO ESTÉTICO

Os genes avaliados em um mapeamento genético podem variar dependendo da empresa que realiza, porém os principais foram descritos na revisão de literatura acima. A seguir será demonstrado um laudo de mapeamento genético realizado por uma voluntária que serviu como relato de caso para demonstração dessa metodologia molecular.

O mapeamento foi realizado com a empresa Genera®, por meio do painel disponível denominado Genera Skin. Após a escolha do painel genético que será realizado de forma online, a empresa envia para o endereço cadastrado dois swabs para coleta de saliva, após a coleta feita conforme orientação do laboratório é levado a uma agência de correios para o encaminhamento da amostra até a sede do laboratório que realizará o exame. A fase de realização do exame pode levar de 15 a 30 dias após o recebimento da amostra. O laudo (Figura 1) é disponível e acessado de forma online pelo login e senha devidamente cadastrados no momento da compra do painel genético, contendo as seguintes informações (Figura 1):



Sensibilidade ao sol

A sensibilidade ao sol está diretamente relacionada à capacidade de bronzeamento da pele como uma forma de defesa do corpo contra os raios ultravioleta emitidos pelo sol. Evidências clínicas mostram que a sensibilidade é maior em indivíduos com pele clara do que naqueles com pele escura. A exposição aos raios ultravioleta por curtos períodos pode causar vermelhidão e rachaduras na pele, baixa imunidade e bronzeamento. Já a exposição prolongada também pode causar o envelhecimento prematuro das regiões afetadas e câncer de pele. Estudos científicos demonstram que variações genéticas entre os indivíduos também podem influenciar nos efeitos da sensibilidade ao sol.

Resultado:

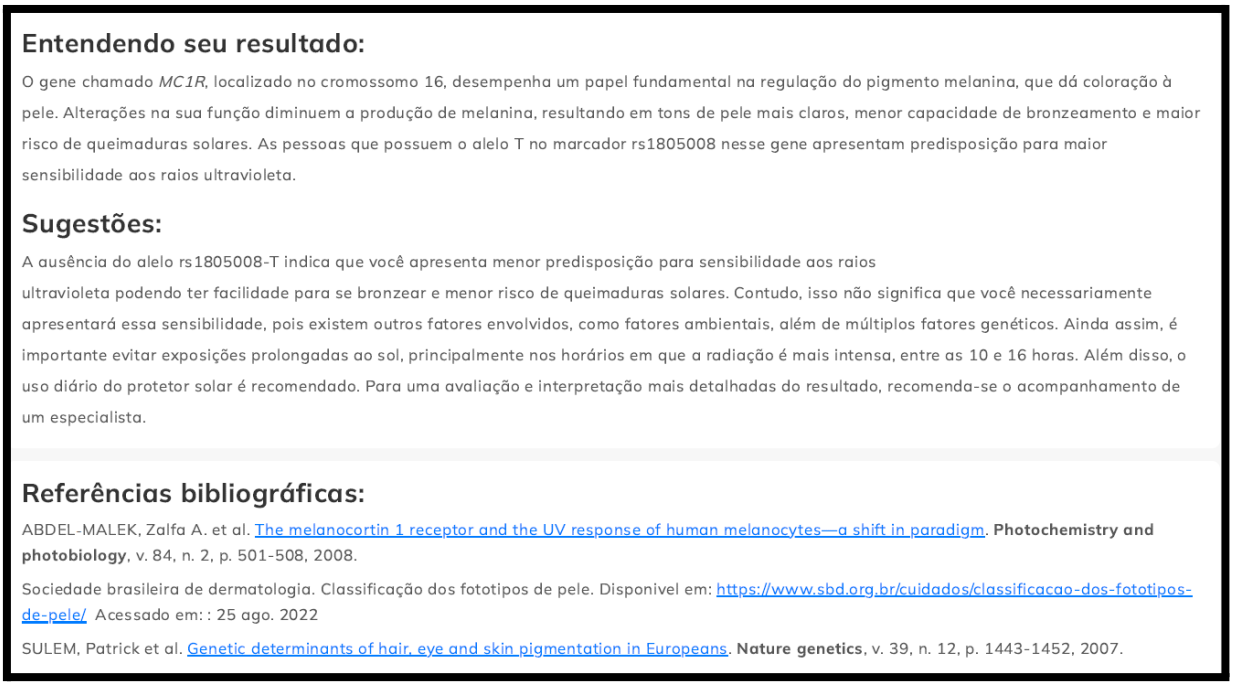
Menor predisposição para sensibilidade aos raios ultravioleta

SNP	rs1805008
Cromossomo	16
Gene	*MC1R*
Seu genótipo	C,C
População de estudo:	Europeia

Fonte: Genera Skin. Dados fornecidos por voluntária do relato.

Após essa breve introdução sobre o parâmetro que é analisado como no exemplo acima sensibilidade ao sol, são demonstrados os resultados do paciente e explicado por meio da análise de qual gene e genótipo que foi chegado à conclusão do resultado.

Além disso, logo abaixo no laudo, vem uma sessão onde é explicado o significado daquela análise e daquele resultado, além de sugestões de condutas relacionadas ao mesmo. Como padrão em painéis genéticos, ainda existe abaixo as referências bibliográficas utilizadas para elaboração do laudo (Figura 2):



Entendendo seu resultado:

O gene chamado *MC1R*, localizado no cromossomo 16, desempenha um papel fundamental na regulação do pigmento melanina, que dá coloração à pele. Alterações na sua função diminuem a produção de melanina, resultando em tons de pele mais claros, menor capacidade de bronzeamento e maior risco de queimaduras solares. As pessoas que possuem o alelo T no marcador rs1805008 nesse gene apresentam predisposição para maior sensibilidade aos raios ultravioleta.

Sugestões:

A ausência do alelo rs1805008-T indica que você apresenta menor predisposição para sensibilidade aos raios ultravioleta podendo ter facilidade para se bronzear e menor risco de queimaduras solares. Contudo, isso não significa que você necessariamente apresentará essa sensibilidade, pois existem outros fatores envolvidos, como fatores ambientais, além de múltiplos fatores genéticos. Ainda assim, é importante evitar exposições prolongadas ao sol, principalmente nos horários em que a radiação é mais intensa, entre as 10 e 16 horas. Além disso, o uso diário do protetor solar é recomendado. Para uma avaliação e interpretação mais detalhadas do resultado, recomenda-se o acompanhamento de um especialista.

Referências bibliográficas:

ABDEL-MALEK, Zalfa A. et al. The melanocortin 1 receptor and the UV response of human melanocytes—a shift in paradigm. **Photochemistry and photobiology**, v. 84, n. 2, p. 501-508, 2008.

Sociedade brasileira de dermatologia. Classificação dos fototipos de pele. Disponivel em: https://www.sbd.org.br/cuidados/classificacao-dos-fototipos-de-pele/ Acessado em: : 25 ago. 2022

SULEM, Patrick et al. Genetic determinants of hair, eye and skin pigmentation in Europeans. **Nature genetics**, v. 39, n. 12, p. 1443-1452, 2007.

Fonte: Genera Skin. Dados fornecidos por voluntária do relato.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio desse estudo considera-se a importância do mapeamento genético no ramo da estética que pode ser utilizado como descrito no estudo acima para intervir precocemente em disfunções. Esta metodologia visa corroborar muito com a profissão visto que esse tipo de exame já é amplamente utilizado, como por exemplo na oncologia, porém vêm crescendo muito para auxiliar profissionais da saúde em diversas áreas, não somente relacionado o exame a alguma patologia, mas sim a características inerentes a cada um que podem sofrer intervenção na biomedicina estética.

AGRADECIMENTOS

De fato, é o tempo e as renúncias que dedicamos a um sonho que faz ele ser tão especial, e ao final do nosso projeto de conclusão de curso, não poderíamos deixar de agradecer as pessoas que fizeram parte dessa linda jornada conosco, deixando-a cada dia mais leve e prazerosa. Primeiramente agradecemos e exaltamos a Deus pela oportunidade de estarmos concluindo mais uma etapa do ciclo da vida. Palavras faltam para agradecer especialmente a nossa Prof.ª Me Letícia B. Heinen que com toda sua proatividade e riqueza de conhecimento compartilhou deste momento conosco orientando e estando disponível em meio a todos afazeres. Gratidão às nossas famílias que em todos os momentos estenderam as mãos e estiveram ao nosso lado. Muito obrigada, cada um de vocês lembrados aqui ocupam grande espaço no nosso coração.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Eliza Maria Rodrigues Fortes. **Estudo da associação de polimorfismos no gene MC1R com cor de pele e cor de cabelo para fins forenses**. 2012.

ALVES, A. M., Priscila, D., & Mejia2, M. (n.d.). **A importância dos canais de aquaporinas na hidratação da pele**. Com.Br. Retrieved November 22, 2022.

ARTIGO, M., Carolina,K., Pereira,; Mira, M., & Marques,; Centro Universitário-Católica De Santa Catarina Em Joinville Curso De Biomedicina Kelly Carolina. (2018). **Perfil genético e produtos cosméticos personalizados aplicados ao tratamento do envelhecimento da pele-uma revisão de literatura.**

BAKOS, Renato Marchiori. **Efeitos da radiação ultravioleta b na expressão imunoistoquímica das metaloproteinases–2 e–9 em nevos melanocíticos**. 2005.

BARBON, Fabíola Jardim; WIETHOLTER, P.; FLORES, Ricardo Antunes. **Alterações celulares no envelhecimento humano**. J Oral Invest, v. 5, n. 1, p. 61-65, 2016.

BARKER, J. (2007). **Mutações nulas no gene da filagrina (FLG) determinam maior suscetibilidade à dermatite atópica de início precoce que persiste na idade adulta**. Journal of Investigative Dermatology.

BARROS, A. P. **Avaliação da eficácia in vivo da L-arginina na elasticidade da pele. 2012. 85 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde)**—Universidade de Brasília, 2012.

BARROS, C. (2020, August 20). **O papel das metaloproteinases no envelhecimento cutâneo**. Blog Cleber Barros.

BIANCHI, Maria de Lourdes Pires; ANTUNES, Lusânia Maria Greggi. Radicais livres e os principais antioxidantes da dieta. **Revista de nutrição**, v. 12, p. 123-130, 1999.

BORGES, F. S., Scorza, F. A. **[Terapêutica em estética: conceitos e técnicas]** 1ª Edição. Phorte Editora, São Paulo, 2006.

BORSON, L. A. M. G.; ROMANO, Luis Henrique. Revisão: **O processo genético de envelhecimento e os caminhos para a longevidade**. Revista Saúde em Foco, n, v. 12, p. 239-244, 2020.

CARR, Anitra C.; MAGGINI, Silvia. **Vitamin C and immune function**. Nutrients, v. 9, n. 11, p. 1211, 2017.

CARREIRO, Eneida Morais et al. TRATAMENTO DE REJUVENESCIMENTO FACIAL PELA ESTÉTICA E FISIOTERAPIA DERMATO FUNCIONAL: ESTUDO DE CASO. **CATUSSABA-ISSN 2237-3608**, v. 1, n. 2, p. 47-54, 2012.

CASP, C. B. ; Ela, J.-X., Mccormack, ; & Wayne, T. (2002). **Associação genética do gene da catalase (CAT) com suscetibilidade ao vitiligo**. Pesquisa de Células de Pigmento, 62–66, 2002.

CHÁVEZ, Claudia Ximena Bobadilla; DE SOUZA DOREA, Janderson; DE PAULA PINHEIRO, Roberta Caroline Santos. Utilização do peeling químico no tratamento de hipercromias ou hiperpigmentação facial. **Journal of Specialist**, v. 1, n. 4, 2019.

DA LUZ, Lorena Lopes; PARTATA, AnetteKelsei. Vitiligo e seu tratamento. **Revista Científica do ITPAC, Araguaína**, v. 7, n. 3, 2014.

DUELL, Eric J. et al. **Vitamin C transporter gene (SLC23A1 and SLC23A2) polymorphisms, plasma vitamin C levels, and gastric cancer risk in the EPIC cohort**. Genes & Nutrition, v. 8, n. 6, p.549-560, 2013. Springer Nature.

ESTEIREIRO, Ana Sofia Medeiros. **Bases celulares e moleculares do envelhecimento**. 2013. Tese de Doutorado. 00500:: Universidade de Coimbra.

FERREIRA, Jayana Gabrielle Sobral et al. **GENÉTICA DO ENVELHECIMENTO: UMA ABORDAGEM GENÔMICA INFLUENCIADORA DESSE PROCESSO** .

FERREIRA, Natália Ribeiro; CAPOBIANCO, Marcela Petrolini. Uso do ácido hialurônico na prevenção do envelhecimento facial. **Revista Cientifica UNILAGO**, v. 1, n. 1, p. 1-10, 2016.

FIORUCCI, Antonio Rogério; SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa; CAVALHEIRO, Éder Tadeu Gomes. A importância da vitamina C através dos tempos. 2003.

GAVA, Alessandra Aparecida; ZANONI, Jacqueline Nelisis. **Envelhecimento celular**. Arq Ciênc Saúde Unipar, v. 9, n. 1, p. 41-6, 2005.

GOTTLIEB, Maria Gabriela Valle et al. **Aspectos genéticos do envelhecimento e doenças associadas: uma complexa rede de interações entre genes e ambiente**. Revista brasileira de geriatria e gerontologia, v. 10, p. 273-284, 2019.

GUNN, D. A. et al. **Why some women look young for their age**. PLoS One. 2009.

HAMER, M. A. et al. **Facial Wrinkles in Europeans: A Genome-Wide Association Study. Journal of Investigative Dermatology,** v. 138, p. 1877-1880, 2018.

HARA-CHIKUMA, M.; VERKMAN, A. S. **Prevention of skin tumorigenesis and impairment of epidermal cell proliferation by targeted aquaporin-3 gene disruption.** Molecular and cellular biology, v. 28, n. 1, p. 326–332, 2008.

HIRATA, Lilian Lucio; SATO, Mayumi Eliza Otsuka; SANTOS, Cid Aimbiré de Moraes. **Radicais livres e o envelhecimento cutâneo**. Acta Farm. Bonaerense, v. 23, n. 3, p. 418-24, 2004.

JACOBS, Mônica Amadio Piazza; ACCURSIO, Wilmar. Coenzima Q10: Aplicações clínicas. **BWS Journal**, v. 3, p. 1-7, 2020.

JU, Q., Li, X., Zhang, H., Yan, S., Li, Y., & Zhao, Y. (2020). **NFE2L2 is a potential prognostic biomarker and is correlated with immune infiltration in brain lower grade glioma: A pan-cancer analysis. Oxidative Medicine and Cellular Longevity**, 2020, 3580719.

JUNIOR, Nelson Boeira; AKAISHI, Patricia Mitiko S.; CRUZ, Antonio Augusto V. Síndrome da frouxidão palpebral. **Medicina (Ribeirão Preto)**, v. 36, n. 1, p. 24-29, 2003.

KWON, M.-J. (2012). **Papel da superóxido dismutase 3 na inflamação da pele**. Revista de Ciência Dermatológica, 81–87.

LAVILLE, Vincent et al. **A genome wide association study identifies new genes potentially associated with eyelid sagging**. Experimental Dermatology, v. 28, n. 8, p. 892-898, 2019.

LEUNG, A. K., Barankin, B., Lam, J. M., Leong, K. F., & Hon, K. L. (2021). **Dermatology: how to manage acne vulgaris**. Drugs in Context, 10, 1–18.

MAJOR, Jacqueline M. et al. **Genome-wide association study identifies common variants associated with circulating vitamin E levels.** Human molecular genetics, v. 20, n. 19, p. 3876-3883, 2011.

MANGELA, Talicia; MARTINS, Adrianna. **Benefícios da vitamina c na pele**. ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, v. 18, n. 35, 2021.

MARTINS, Romário Rodrigues et al. Toxina botulínica tipo A no tratamento de rugas: uma revisão de literatura. Mostra Científica da Farmácia, v. 3, n. 1, 2017.

MARQUES, Kelly Carolina; PEREIRA, Marina Mira. **Perfil genético e produtos cosméticos personalizados aplicados ao tratamento do envelhecimento da pele – uma revisão de literatura**. CENTRO UNIVERSITÁRIO–CATÓLICA DE SANTA CATARINA EM JOINVILLE CURSO DE BIOMEDICINA KELLY CAROLINA MARQUES , p. 48, 2018.

MELO, Alanne Rayssa da Silva et al. **Influência da exposição solar no perfil de metilação de DNA dos genes MMP9 e MIR137 em amostras de pele humana**. 2015.

MILBRADT, Tanize Louize et al. **A INFLUÊNCIA DO POLIMORFISMO VAL16ALA-SOD2 SOBRE O EFEITO PRÓ-CICATRIZANTE DO LASER DE BAIXA POTÊNCIA: ESTUDO IN VITRO**. In: Congresso Internacional em Saúde. 2021.

MUNHOZ, Francielle Boçon de Araujo**. Associação entre polifmorfismo na MMP-13 (isolado e em Haplótipo com MMP-1 e MMP-8) e tendinopatia primária do tibial posterior**, 2014.

NAVAL, Jordi; ALONSO, Vicente; HERRANZ, Miquel Angel. **Genetic polymorphisms and skin aging: the identification of population genotypic groups holds potential for personalized treatments**. Clinical, Cosmetic And Investigational Dermatology, p.207-214, 2014.

OSAWA, R.; AKIYAMA, M.; SHIMIZU, H. **Filaggrin gene defects and the risk of developing allergic disorders.** Allergology international: official journal of the Japanese Society of Allergology, v. 60, n. 1, p. 1–9, 2011.

PEIXOTO, Adriana Lopes. **Nutrição e Metabolismo: A importância do consumo equilibrado dos nutrientes no processo metabólico**. AS Sistemas, 2015.

PINTO, Joana Ferraz Belém. **O Stress Oxidativo e o Envelhecimento da Pele**. 2018. Tese de Doutorado. Universidade de Coimbra.

PINTO, Marina Sofia Sousa. **Fotoenvelhecimento: prevenção e tratamento**. 2014. Tese de Doutorado.

PODDA, M.; GRUNDMANN-KOLLMANN, M. **Low molecular weight antioxidants and their role in skin ageing**. Clinical and experimental dermatology, v. 26, n. 7, p. 578-582, 2001.

PRETO, Ana Isabel Esteves. **NRF2 polimorfismo rs35652124, como identificar os três genótipos? Identificação e otimização do método**. 2018. Tese de Doutorado.

PUPO, Mauricio. **Aquaporinas - Bases Científicas e Regulação da Hidratação Cutânea**. (2012). Associação Médica Brasileira.

REIS, Larissa Brussa**. Investigação de polimorfismos de base única relacionados à pigmentação e associação com risco para melanoma em amostra do Rio Grande do Sul.** 2016.

ROTTA, RENATA BEZERRA. **Estudo da atividade da enzima glutationa peroxidase em carne de frango**. 2007. Tese de Doutorado. Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões.

SALLAS, Mayara Luciana. **Efeito da superóxido dismutase 2 (SOD2) no processo de transformação celular mediado pelo HPV. 2021.** Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

SANTANA, Regiane Cristina Moi Cunha. **Envelhecimento do sistema tegumentar: revisão sistemática da literatura**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.2004.

SILVA, Andreia Soares et al. **Manifestações acneicas e a sequência do tratamento estético**. 2016.

SILVA, Cynthia Carneiro Soares da et al. **Dieta hiperlipídica compromete a morfologia e alguns parâmetros funcionais de testículo e tireóide de ratos jovens**. 2014.

SONDA, Laíse Cristine. **Fatores de risco para melanoma: uma revisão integrativa. 2011**.

Testes Genéticos trazem recursos inovadores na área da estética e Beleza. RMA Comunicação, 2014. Disponível em: https://www.saudebusiness.com/voc-informa/testes-genticos-trazem-recursos-inovadores-na-rea-de-esttica-e-beleza

TESTON, Ana Paula; NARDINO, Deise; PIVATO, Leandro. Envelhecimento cutâneo: teoria dos radicais livres e tratamentos visando a prevenção e o rejuvenescimento. **Uningá Review**, v. 1, n. 1, 2010.

VÁCLAVÍKOVÁ, R., Hughes, D. J., & Souček, P. (2015). **Microsomal epoxide hydrolase 1 (EPHX1): Gene, structure, function, and role in human disease**. Gene, 571(1), 1–8.

VAZ, Ana Lúcia. Acne vulgar: bases para o seu tratamento. **Revista Portuguesa de Medicina Geral e Familiar**, v. 19, n. 6, p. 561-70, 2003.

VINCENTI, M. P.;., & Brinckerhoff, C. E. (2002). **Regulação da transcrição dos genes da colagenase (MMP-1, MMP-13) na artrite: integração de vias de sinalização complexas para o recrutamento de fatores de transcrição específicos do gene. Pesquisa e terapia para artrite.**

WALCZAK, Henning. **TNF e ubiquitina na encruzilhada da ativação gênica, morte celular, inflamação e câncer.** Revisões imunológicas , v. 244, n. 1, pág. 9-28, 2011.

WANG, H. (2015). **DDB 2, CACNA 1H, ADAM 19, GNAI 1, CDH 13 and GABRG 2 interact to confer risk of acne in Chinese population. SELL,** MRPS 36P2, 63, 378–381.

WANICK, Fabiana Braga França et al**. Estudo da remodelação dérmica induzida pela aplicação intradérmica do ácido hialurônico na pele fotoenvelhecida**. 2016.

ZAFFARIN, Anis Syauqina Mohd et al. **Pharmacology and pharmacokinetics of vitamin E: Nanoformulations to enhance bioavailability. International journal of nanomedicine**, v. 15, p. 9961, 2020.

ZALFA, A.-M. (2008). **The melanocortin 1 receptor and the UV response of human melanocytes-a shift in paradigm. Photochemistry and photobiology**, v. 84, 501–508.

ZIEGLER, Annemarie et al. **Mutation hotspots due to sunlight in the p53 gene of nonmelanoma skin cancers.** Proceedings of the National Academy of Sciences, v. 90, n. 9, p. 4216-4220, 1993.

Anexo 5 – Ata de Defesa

No dia 07 de dezembro de 2022, às 17 h no auditório do Univag deu-se início ao Exame de Defesa dos alunos(as) Maria Clara Fleck Dall'Oglio; Luiza Helena do Espírito Santo Barreto;

,regularmente matriculados(as) no curso de Biomedicina do UNIVAG Centro Universitário que apresentaram seu Trabalho de Conclusão de Curso intitulado

Aplicabilidade do Mapeamento Genético.

Os(as) alunos(as) tiveram como Orientador(a) Patrícia Borges da Silva Soares e foram Membros da Banca :

Membro 1 Yuri Rafaela Bufolo

Membro 2 Raissa Barros Magalhães de Lima

Membro 3 _____

Os (as) alunos(as) foram arguidos(as) pela Banca, durante o tempo considerado necessário, tendo obtido pelo trabalho a nota 10,0 (DEZ PONTOS). **A nota final de cada aluno é definida individualmente pelo professor da disciplina considerando sua participação em todo processo de desenvolvimento do trabalho, seja o comparecimento às orientações, seja a produção do trabalho, até a apresentação final**. A sessão foi encerrada às 17:56 h, e, nada mais havendo, eu, **orientador(a)**, lavrei a presente ata que vai assinada pelos membros da Banca Examinadora.

Orientador(a) – UNIVAG Centro Universitário

Membro 1

Membro 2

Membro 3

Digitalizado com CamScanner

Anexo 4 – Termo de Autenticidade do TCC

CURSO DE BIOMEDICINA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II
TERMO DE AUTENTICIDADE DO TCC

Eu,
Discente 1: Maria Clara F. Dalli Oglio,
Matrícula nº 552020 4420, CPF nº 066 877 205 17

Discente 2: Luiza Helena do E.S. Barreto,
Matrícula nº 112020 8318, CPF nº 009 374 991-02

Discente 3: _____,
Matrícula nº _____, CPF nº _____

Discente 4: _____,
Matrícula nº _____, CPF nº _____

Discente5: _____,
Matrícula nº _____, CPF nº _____

alunos(as) regularmente matriculados(as) no curso de Biomedicina, no UNIVAG, declaramos para os devidos fins que temos ciência do regulamento e das normas emanadas por esta Instituição de Ensino no tocante à elaboração do Trabalho de Conclusão de Curso.
Outrossim, declaramos que o trabalho científico intitulado
Aplicabilidade do mapeamento genético na dietética.

foi elaborado por nosso grupo, e que o mesmo não contem qualquer tipo de colagem, cópia ou outro instrumento que possa configurar como delito de plágio ou autoria de terceiros. Assim, demonstrando plena consciência dos efeitos legais, civis, penais, administrativos e educacionais, caso venha configurar o crime de plágio ou violação aos direitos autorais, será outorgada a reprovação automática na disciplina de TCC II, o que impedirá a obtenção do diploma de Conclusão de Curso Superior.

Por ser verdade, firmamos o presente termo.

Data 07/12/22 Ass. Discente 1: Maria Clara F. Dalli Oglio.

Data 07/12/22 Ass. Discente 2: Luiza Barreto

Data ___/___/_____ Ass. Discente 3: _____

Data ___/___/_____ Ass. Discente 4: _____

Data ___/___/_____ Ass. Discente 5: _____