



CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE ITAITUBA S/C LTDA
FACULDADE DE ITAITUBA - FAI
CURSO SUPERIOR DE TECNOLÓGICO EM ESTÉTICA E COSMÉTICA

MAIARA SILVA DOS SANTOS

**TRATAMENTOS ALTERNATIVOS PARA ONICOMICOSSES: uma
revisão da literatura**

Itaituba - PA

2021

MAIARA SILVA DOS SANTOS

**TRATAMENTOS ALTERNATIVOS PARA ONICOMICOSSES: uma
revisão da literatura**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a
Faculdade de Itaituba como requisito para obtenção
do título de Tecnólogo em Estética e Cosmética.

Orientadora: Prof.^a Esp.^a Marcelia Jovelina Ferreira
Walfredo.

Itaituba - PA
2021

MAIARA SILVA DOS SANTOS

**TRATAMENTOS ALTERNATIVOS PARA ONICOMICOSSES: uma
revisão da literatura**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a
Faculdade de Itaituba como requisito para obtenção
do título de Tecnólogo em Estética e Cosmética.

Orientadora: Prof.^a Esp.^a Marcelia Jovelina Ferreira
Walfredo.

BANCA EXAMINADORA

Presidente: _____ Nota: _____

Avaliador: _____ Nota: _____

Avaliador: _____ Nota: _____

Resultado: _____ Média: _____

Data: ____ de _____ de 2021.

Dedico a minha família em especial a minha mãe, Maria Euzebia, por sempre acreditar em mim, ao meu esposo Wilian da Silva Sandanelo por todo apoio e nunca me deixar desistir.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por ter me dado forças, tudo que eu consegui até agora foi graças a permissão dele.

Agradeço a minha mãe **Maria Euzebia** por todo o apoio, amor e carinho que sempre me deu e ao meu Marido **Wilian da Silva Sandanelo** por sempre me dar forças até aqui.

A minha orientadora **Marcelia Jovelina Ferreira Walfredo**, pela paciência, orientações e ensinamentos.

Às minhas amigas **Antônia Nayara Miranda de Sousa** e **Manoela Gomes Leal**, por sempre estarem presentes na minha vida, ofertando apoio em diversos momentos.

Aos **professores** que ao longo de todo o curso, estiveram ensinando e passando ensinamentos, os quais foram essenciais para que eu chegasse até aqui.

*Nossa maior fraqueza está em
desistir. O caminho mais certo de
vencer é tentar mais uma vez.*

“Thomas Edison”

RESUMO

O presente trabalho, trata-se de um estudo a respeito dos tratamentos alternativos instituídos a pacientes com quadro de Onicomicoses. Tem como objetivo geral realizar uma discussão a respeito da importância das Terapias Fotodinâmica e a Laser como métodos de tratamento alternativos para onicomicoses e como objetivos específicos, descrever como esses métodos funcionam, assim como selecionar estudos publicados que abordem o tema e analisar os seus resultados. A relevância do tema consiste no fato de trata-se de uma patologia que atinge grande parcela da população, causando desconforto físico e sentimentos de vergonha, e em alguns casos, não é possível utilizar o tratamento convencional, por questões de riscos ou porque os patógenos causadores se tornaram multirresistentes, levando a necessidade de realização de outras abordagens. A metodologia utilizada foi a de revisão bibliográfica, com caráter exploratório, onde foram obtidos estudos publicados nas bases de dados, Bireme, Lilacs e Scielo no período de 2010 a 2020. Foram obtidos inicialmente 15 estudos e após análise, selecionou-se somente 07, sendo que 04 são referentes a Terapia Fotodinâmica (TF) e 03 a Terapia a Laser (TL). A análise dos mesmos permitiu evidenciar que a TF é uma abordagem que somente deve ser utilizada em pacientes multirresistentes ou com risco diante do uso de medicamentos antifúngicos, além de que, mesmo demonstrando uma boa eficácia, a mesma ainda possui um custo muito elevado se comparada aos métodos de tratamento convencional. Quanto a TL, os estudos demonstram que a mesma não é totalmente confiável, uma vez que os resultados alcançados divergem, onde alguns demonstram eficácia, enquanto outros não, sendo levantadas recomendações sobre a necessidade de se estudar melhor o método. Por fim, recomenda-se que os dois métodos sejam melhor estudados, afim de garantir uma real eficiência.

Palavras-Chaves: Fungos. Micoses. Tratamento. Unhas. Abordagens.

ABSTRACT

The present work is a study about alternative treatments instituted to patients with onychomycosis. Its general objective is to conduct a discussion about the importance of Photodynamic and Laser Therapies as alternative treatment methods for onychomycosis and as specific objectives, as these methods are necessary, as well as to select published studies that address the theme and analyze their results. A compound of the theme consists in the fact that it is a pathology that affects a large portion of the population, causing physical discomfort and feelings of shame, and in some cases, it is not possible to use conventional treatment, due to risk reasons or because the pathogens causes are transmitted multi-resistant, leading to the need for other approaches. The methodology used was the bibliographic review, with an exploratory character, where studies published in the databases, Bireme, Lilacs and Scielo in the period from 2010 to 2020 were studied. Initially 15 studies were selected and after analysis, only 07 were selected, being that 04 refer to Photodynamic Therapy (TF) and 03 to Laser Therapy (TL). The analysis of the same mandatory evidences that TF is an approach that should only be used in multidrug-resistant patients or those at risk from the use of antifungal drugs, besides that, even demonstrating a good efficacy, it still has a very high cost if compared conventional treatment methods. As for TL, studies show that it is not completely reliable, since the results achieved differ, where some prove to be effective, while others are not, and recommendations are raised on the need to study the method better. Finally, it is recommended that the two methods are better studied, in order to guarantee real efficiency.

Keywords: Fungi. Mycoses. Treatment. Nails. Approaches.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 -	Estrutura apresenta pela unha	14
Figura 02 -	Lâmina, leito ungueal, ossos, periósteo	16
Figura 03 -	Onicomicose subungueal distal e lateral	22
Figura 04 -	Onicomicoses subungueal proximal	22
Figura 05 -	Onicomicose superficial branca	23
Figura 06 -	Onicomicose endonyx	23
Figura 07 -	Onicomicose com distrofia total	24
Figura 08 -	Esquema de seleção dos artigos	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 - Artigos selecionados sobre Terapia Fotodinâmica	31
Tabela 02 - Artigos selecionados sobre Terapia a Laser	38

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Bireme	Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde
ERO'S	Espécies Reativas de Oxigênio
FS	Fotossensibilizador
HIV	Síndrome da Imunodeficiência Adquirida
HPV	Papiloma Vírus Humano
Lilacs	Literatura Latino-Americana em Ciências da Saúde
Scielo	Scientific Electronic Library Online
TFD	Terapia Fotodinâmica
TL	Terapia a Laser

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
2.1	ANATOMIA DA UNHA	14
2.2	FISIOLOGIA DA UNHA	16
2.3	FUNÇÃO DAS UNHAS	18
2.4	ONICOMICOSSES	18
2.4.1	Fungos dermatófitos	20
2.4.2	Fungos não dermatófitos e Leveduras	21
2.4.3	Tipos de onicomicoses	21
2.4.4	A importância do Diagnóstico	25
2.5	EPIDEMIOLOGIA DAS ONICOMICOSSES	25
2.6	TERAPIA A LASER E FOTODINÂMICA.....	26
2.7	PREVENÇÃO	27
3	METODOLOGIA	29
3.1	TIPO DE ESTUDO	29
3.2	SELEÇÃO DOS ESTUDOS	29
3.3	CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO	30
3.4	ANÁLISE DOS ESTUDOS SELECIONADOS	30
3.5	ASPECTOS ÉTICOS DA PESQUISA	30
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
4.1	TRATAMENTO DE ONICOMICOSE POR TERAPIA FOTODINÂMICA	31
4.2	TRATAMENTO DE ONICOMICOSSES POR TERAPIA A LASER	38
5	CONCLUSÃO	44
	REFERÊNCIAS	45

1 INTRODUÇÃO

As micoses tratam-se de infecções que afetam camadas superficiais da pele humana. As mesmas podem ocorrer de diversas formas e apresentam uma série de fatores relacionados ao seu surgimento e desenvolvimento. Em condições favoráveis, uma micose pode atingir grandes áreas da pele humana, devido ao seu rápido crescimento (PEREIRA, 2012).

De acordo com Maifrede (2009), as Onicomicoses são um dos tipos de micoses mais prevalentes a atingir o homem, sendo que as mesmas se tratam de uma infecção causada por fungos, a qual atinge as unhas das mãos e dos pés principalmente, devido a maior exposição a umidade e ao calor. É muito comum que uma pessoa com quadro de Onicomicose tenha a sua autoestima afetada, além dos transtornos físicos, advindos dos sintomas trazidos pela doença (MONTARIN; ALMEIDA; COLOMBO, 2015).

De acordo com Silva (2017), é alto o número de casos de Onicomicoses no Brasil, sendo que a mesma atinge indivíduos de todas as regiões do país. Conforme o autor, dependendo da região, existem variações das características apresentadas em cada caso, sendo possível identificar mais de um agente etiológico, responsável pelo desenvolvimento da infecção.

As Onicomicoses podem atingir tanto homens quanto mulheres, entretanto é possível observar a existência de uma maior frequência na população feminina e conforme Chaves (2016), essa prevalência pode ser explicada pelo fato de que nesse grupo, é comum o uso de saltos altos, o que facilita a ocorrência de traumas que predisponem a ocorrência da infecção fúngica, assim como a utilização de calçados fechados, os quais criam um ambiente propício ao surgimento e desenvolvimento do quadro.

Assim, a relevância do tema consiste no fato de trata-se de uma patologia que atinge grande parcela da população, causando desconforto físico e sentimentos de vergonha, e em alguns casos se faz necessária a utilização de outros tipos de tratamentos.

Diante deste fato, busca-se por meio da presente pesquisa, contribuir com informações científicas a respeito do tema. Portanto é um estudo importante tanto em relação a área profissional, quanto em torno do foco social, já que problema é facilmente observado na sociedade.

O objetivo geral é realizar uma discussão a respeito da importância das Terapias Fotodinâmica e a Laser como métodos de tratamento alternativos para onicomicoses.

Os objetivos específicos são descrever como funcionam esses métodos, assim como selecionar estudos publicados que abordem o tema e analisar os seus resultados.

Mediante o que se expõe, são formuladas as seguintes questões norteadoras, que contribuirão para a construção do estudo: O que são as terapias fotodinâmica e a laser? Como tais procedimentos funcionam? Quais foram os resultados obtidos pelos estudos publicados a respeito do tema nos últimos 10 anos?

A metodologia utilizada é do tipo bibliográfica, sendo que a abordagem utilizada é a qualitativa e o caráter é o exploratório-descritivo, onde foram selecionados estudos em bases de dados eletrônicas da internet.

No que diz respeito a divisão, o estudo possui os seguintes tópicos: Introdução, onde é apresentado o tema, problema da pesquisa, objetivos e justificativa, seguido da fundamentação teórica, na qual são dispostos conceitos e ideias a respeito da anatomia e fisiologia da unha, onicomicoses e seus diversos tipos, além de epidemiologia, tratamentos alternativos e formas de prevenção, sempre com base na literatura científica. A metodologia é a terceira parte, e nela é possível observar todo o percurso realizado durante a pesquisa e a elaboração dos resultados e discussão.

Por meio dos resultados e discussão são realizadas comparações e a discussão do tema baseado nos estudos que foram selecionados através da pesquisa nas bases de dados eletrônicas. A conclusão é a última parte, sendo o momento oportuno para reafirmar os resultados alcançados e propor novas ideias e possibilidades.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEORICA

2.1 ANATOMIA DA UNHA

Tratam-se de estruturas epiteliais, as quais são queratinizadas, apresentando crescimento durante toda a vida do indivíduo, sendo que estruturalmente é possível observar por meio microscópico a disposição de filamentos de queratina por toda a extensão das mesmas. Outras características que podem ser observadas nas unhas, dizem respeito a rigidez, resistência e flexibilidade (SILVA, 2014).

De acordo com Carvalho (2011), o conhecimento sobre a sua anatomia é muito importante para os profissionais que atuam no campo de estética, uma vez que por meio da análise anatômica é possível identificar a ocorrência de alterações, as quais podem ser provenientes de patologias específicas, como fungos. Conhecer tal anatomia, possibilita também uma melhor aplicação terapêutica no combate a alterações que se fizerem presentes.

A unha recobre toda a parte dorsal da falange distal, sendo que a mesma pode ser dividida nas seguintes partes: placa ou lâmina ungueal, matriz ungueal, leito ungueal, hiponíquio, Eponíquio, lúnula e a bordas livres (CHAVES, 2016). Por meio da figura 01, é possível observar as divisões da unha.

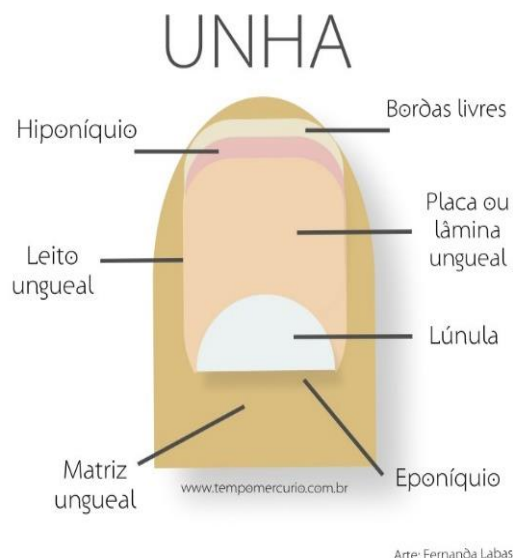


Figura 01 – Estrutura apresentada pela unha
Fonte: Carvalho (2011)

A matriz ungueal é o local que onde se fazem presentes células epiteliais, as quais trabalham diretamente no processo de formação e crescimento das unhas.

Através da matriz é possível observar o surgimento da lúnula e da placa ungueal (SANTO, 2014).

Conforme Martins (2016), a placa ou lâmina ungueal trata-se da porção que fica no centro da unha, sendo caracterizada como uma porção rígida e translúcida, sendo formada pela composição de onicócitos (células queratinizadas). Devido a sua composição, a mesma é amplamente queratinizada e se desenvolve ao longo do crescimento do indivíduo, estando relacionada de forma direta com a sensação tátil do indivíduo.

O leito ungueal por sua vez é a porção localizada abaixo da placa ungueal, sendo o local onde ocorre muitas das infecções por fungos e bactérias. A unha liga-se ainda ao periósteo por meio das fibras de colágenos, que ficam dispostas de forma vertical (CHAVES, 2016). Através da figura 02 é possível observar o leito ungueal e a ligação entre o periósteo e a unha.

Carvalho (2011), ressalta que o leito ungueal possui uma grande vascularização, existindo pelo menos duas artérias digitais laterais, além de estruturas neurovasculares, as quais atuam no processo de termorregulação, ajudando na dilatação dos vasos da região, diante de baixas temperaturas.

O Eponíquio também conhecido como cutícula, trata-se da porção que fica entre a matriz, lúnula e placa ungueal, e o mesmo atua protegendo a raiz da unha, portanto é muito importante que sejam realizados cuidados constantes, de forma que se mantem o local bem hidratado, visando evitar ressecamentos (SILVA, 2014).

O hiponíquio é a porção que se encontra entre o leito ungueal e as bordas livres. Por meio do mesmo, é possível observar a divisão entre o centro da unha e a epiderme, sendo que apresenta largura entre 0,5 a 1,5 mm, e um tom castanho rosado (MARTINS, 2016).

A Lúnula é popularmente conhecida como “meia lua” da unha, sendo que por meio da mesma, é possível visualizar parte da raiz da unha. Caso sofra danos, pode acabar apresentando deformidades, que não podem ser reversíveis, além de que as alterações na tonalidade apresentada, podem ser indicativos de problemas vasculares e cerebrais (CARVALHO, 2011).

As bordas livres são a parte da unha que crescem além do dedo, sendo que nestes locais, não existem terminações nervosas e nem sanguíneas, desta maneira, não é possível sentir dor ao corta-las (CHAVES, 2016).

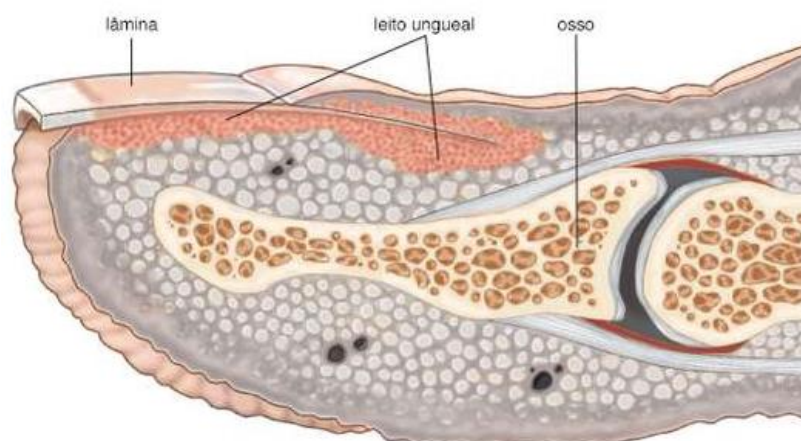


Figura 02 – Lâmina, leito ungueal, ossos, periosteo.
Fonte: Lima (2018)

De acordo com Martins (2016), as unhas ficam ligadas de maneira firme ao periosteo da falange distal, por meio de fibras de colágeno que possuem orientação vertical. Assim, a convexidade da unha no sentido longitudinal ocorrer em razão da orientação da matriz, além da existência da prega ungueal proximal, a qual resulta em um crescimento e desenvolvimento próximo-distal.

Em muitos casos, o estado de saúde do indivíduo pode influenciar diretamente na aparência e estado de suas unhas. Algumas alterações na estrutura nas mesmas, pode estar relacionado a falta de vitaminas, aminoácidos e outros nutriente essenciais (SILVA, 2014).

2.2 FISILOGIA DA UNHA

Assim como no caso dos cabelos, as unhas apresentam em sua composição queratina, proteínas, filamentos e fosfolipídios, o que possibilita que sejam rígidas, ao mesmo tempo tenham certa flexibilidade, sendo que em número percentuais, as mesmas apresentam até 80% de queratina dura e 10% de mole, também conhecida como “queratina de epitélio”. Embora não pareça, é possível observar também a existência de água na composição de tal estrutura, sendo algo essencial, uma vez que o ideal é que elas se mantenham hidratadas, caso contrário tendem a se tornar quebradiças (SILVA, 2014).

A depender da época do ano, as unhas podem se manter mais hidratadas ou podem apresentar perda de liquido, o que ocorre devido a porosidade apresentada

pela placa ungueal. Assim, os cuidados com as mesmas são bem importantes, para se garantir que se mantenham hidratadas sempre (SABADIN, 2009).

Outros constituintes são os minerais, tais como sódio, zinco, cálcio e o magnésio, sendo que a deficiência deste último tem como consequência o aumento da fragilidade das unhas, as quais se tornam quebradiças e podem apresentar uma maior predisposição ao desenvolvimento de patologias (SILVA, 2017).

Carvalho (2011), afirma que as unhas apresentam um crescimento médio de 0,01 mm por dia, no entanto este processo pode se dar de forma diferente entre as pessoas, sendo que muitos são os fatores que influem no mesmo, tais como a idade, existência de doenças, alimentação e até mesmo estação do ano.

O desenvolvimento de uma unha ocorre por meio de dois processos diferentes, sendo um deles a proliferação e distribuição da matriz de queratócitos, e outro a movimento e vascularização do leito da unha. Após os 25 anos de idade, é possível evidenciar que as unhas passam a crescer de maneira mais lenta, apresentando uma queda de pelo menos 25% na sua capacidade (LIMA, 2008).

Devido a sua composição e características morfológicas, as unhas são consideradas como um grande desafio quanto a criação de medicamentos tópicos que consigam agir de forma eficaz, uma vez que a maioria apresenta dificuldades em alcançar os vasos mais profundos (SILVA, 2017).

2.3 FUNÇÃO DAS UNHAS

De acordo com Sabadin (2009), as unhas podem ser consideradas como um mecanismo de defesa do organismo, uma vez que as mesmas recobrem a parte superior das falanges distais, protegendo esses locais, impedindo que diante de possíveis acidentes ocorram lesões físicas.

Outras funções das unhas são a manipulação mais precisa de objetos, uma vez que as mesmas ajudam no processo de percepção tátil, além de que podem ser utilizadas para se coçar e em tempos antigos, eram utilizadas pelo homem como forma de defesa pessoal e nos pés, as mesmas além de protegerem, ajudam na realização do movimento pedal (SILVA, 2014).

Santo (2014), chama atenção para o fato de que as unhas apresentam ainda função relacionada a estética do indivíduo, já que as mesmas podem ser pintadas e receber coberturas, visando promover uma estética mais atraente para a pessoa. Em

muitos casos, é durante a manipulação delas que muitas pessoas acabam desenvolvendo infecções fúngicas e bacterianas, tais como as onicomicoses.

2.4 ONICOMICOSSES

Trata-se de um quadro caracterizado pela infecção fúngica, a qual atinge a lâmina e o leito ungueal, sendo considerada o tipo de infecção nas unhas mais prevalente na população. Durante muitos anos foi considerada apenas uma doença cosmética, porém nos últimos anos cada vez mais tem se enquadrado como uma doença debilitante, em função dos efeitos físicos e psicológicos gerados (GUIMARÃES; BARROS; ZAMPERO, 2020).

Conforme Chaves (2016), é uma doença que traz implicações físicas e emocionais aos seus portadores. Em relação aos aspectos físicos, é possível citar a dor, o desconforto e até mesmo complicações que resultam em feridas contaminadas, que evoluem para um quadro com necessidade de amputação. Já os aspectos emocionais, dizem respeito aos sentimentos de vergonha e baixa autoestima vivenciados pelo indivíduo.

De acordo com Martins (2016), tanto as unhas das mãos, como dos pés, estão predispostas ao desenvolvimento da onicomicose, porém é possível afirmar que existem uma maior taxa de ocorrências nas unhas do pés, em razão de fatores biológicos e pela ocorrência mais constante de traumas nessa região.

Alguns fatores aumentam consideravelmente o risco de um determinado indivíduo vir a apresentar a doença, podendo ser citados os seguintes: idade, doenças crônicas não transmissíveis, imunodeficiências (HIV, Lúpus), práticas esportivas, tipo de profissão, assim como aspectos comportamentais e ambientais (ARAÚJO *et al.*, 2003).

A doença tem maior taxa de incidência em grupos de riscos, tais como idosos, diabéticos, hipertensos e indivíduos soropositivos. Esse maior acometimento ocorre devido a uma maior fragilidade circulatória apresentada por essas pessoas e também ao sistema imunológico comprometido (GUIMARÃES; BARROS; ZAMPERO, 2020).

Os agentes fúngicos causadores da doença em sua maioria são os dermatófitos, sendo que em alguns casos é possível observar o acometimento causado por fungos não dermatófitos, tais como o gênero *Fusarium spp.*, e *Aspergillus spp.*, e por leveduras do gênero *Candida* (ANTUNES, 2013).

O mecanismo fisiológico de desenvolvimento da doença se dá por meio da instalação dos fungos nas unhas, os quais passam a se alimentar da queratina contida nas mesmas, causando a sua degradação progressiva, sendo que com a evolução do caso, cada vez mais torna-se difícil reverter o problema, de forma que após determinado tempo, o indivíduo acaba por perder a unha (LUNA *et al.*, 2020).

De acordo com Guimarães, Barros, Zampero (2020), o sistema imunológico ao detectar a presença do fungo, desencadeia um processo de descamação da pele, de forma a eliminar o agente infeccioso, porém, em muitos casos o mesmo consegue prosseguir, aderindo à superfície do tecido e posteriormente passa a invadir os tecidos vizinhos e a unha, degradando a mesma.

Martins (2016), ressalta que em muitos casos, o contato direto com o fungo não significa que a doença irá se desenvolver, já que o mesmo precisa penetrar nos tecidos superficiais, desta maneira, a existência de alguma ferida pode facilitar o desenvolvimento do quadro, e a sua evolução pode ser potencializada por fatores extrínsecos, como a exposição contínua a ambientes úmidos.

Resende (2015), explica que não é possível distinguir qual espécie de fungo é causador da infecção somente por meio da observação clínica, sendo necessária a realização de uma exame de análise laboratorial de fragmentos dos tecidos e unha que foram afetados.

A Leuconíquia e a Paroníquia, são sinais típicos da patologia, sendo que o primeiro é caracterizado pela descoloração da superfície das unhas, as quais tornam-se esbranquiçadas e o segundo pela inflamação, espessamento e endurecimento dos tecidos adjacentes ao local afetado (LUNA *et al.*, 2020).

2.4.1 Fungos dermatófitos

A nível mundial os dermatófitos tem se tornado um problema de saúde pública, levantando uma grande preocupação em razão do fato de que podem ser encontrados de forma global, causando uma série de infecções fúngicas dos mais diversos tipos, o que aumenta a possibilidade de resistência desta espécie aos tratamentos convencionais (MARTINS, 2016).

Os dermatófitos são uma espécie de fungos do tipo queratinofílicos, ou seja, se alimentam de queratina, usando a mesma como fonte de nitrogênio. Eles têm origem a partir do solo, e como possuem a capacidade de degradar a queratina, os mesmos

tornam-se parasitas em seres humanos e animais, se alimentando das substâncias queratinosas presentes nos cabelos, pelos e unhas (PEREIRA; MENDES; LIMA, 2013).

A maioria dos casos de onicomicoses (80^a 90%) estão relacionados aos dermatófitos *Trichophyton mentagrophytes*, *tonsurans* e *rubrum*, sendo que existem dois tipos distintos que são prevalentes nas infecções, sendo primeiro os zoofílicos, envolvidos em 30% das infecções fúngicas agudas em humanos e o segundo os antropofílicos, os quais causam quadros crônicos, com progressão lenta e representam 70% dos casos totais (SOARES *et al.*, 2013

Conforme Martins (2016) os casos envolvendo esse tipo de fungo, apresentam como característica básica, a baixa capacidade de penetração das camadas mais profundas da pele, entretanto, quando se trata de indivíduos imunodeprimidos, que possuem uma imunidade baixa, a invasão das camadas teciduais pode se mostrar mais acentuada e o comprometimento mais elevado.

Peres *et al.* (2010), explica que a evolução da infecção em casos causados por dermatófitos depende muito do tipo de agente, da imunidade do indivíduo e de fatores como hidratação das unhas, pH da pele ácido, exposição a luz solar e umidade dos tecidos da pele que foram expostos ao fungo.

Dependendo do nível de infecção causada pelo fungo dermatófitos, pode ocorrer complicações mais severas, como o comprometimento do membro afetado e em casos de pacientes diabéticos, o sítio infeccioso pode dar origem a uma ferida, a qual pode evoluir para um quadro onde ocorreria a necessidade de amputação (MARTINS, 2016).

2.4.2 Fungos não dermatófitos e Leveduras

Conforme Soares *et al.* (2013), a ocorrência da patologia tendo como agente causador os fungos não dermatófitos representa somente uma taxa entre 2 a 10% dos casos totais, sendo considerado uma forma rara. Esses tipos de fungos se alimentam de matérias orgânicas, sendo, portanto, classificados como organismos saprófitos.

Sidrim e Rocha (2004), afirmam que os casos onde o agente causador trata-se de um fungo não dermatófitos, pode apresentar desafios quanto ao tratamento. Devido à baixa incidência dos mesmos nos casos ocorridos, é possível evidenciar um número de estudos limitados.

Outro problema em relação aos fungos não dermatófitos, diz respeito a facilidade que os mesmos apresentam de adquirir resistência diante do uso de determinado fármacos, o que prejudica ou mesmo impossibilita o tratamento do quadro apresentado pelo paciente (MARTINS, 2016).

As leveduras são representadas por uma série de fungos do gênero *Candida*, tais como: *C. albicans*, *C. tropicalis*, *C. glabrata*, *C. krusei*, *C. lusitanae*, *C. parapsilosis*, *C. guilliermondii*, *C. kefyr*, *C. rugosa* e *C. stellatoidea*. Representam cerca de 5 a 15% dos casos de infecções, sendo também considerado como um tipo raro, se comparado aos casos com dermatófitos (PEREIRA; MENDES; LIMA, 2013).

2.4.3 Tipos de onicomicoses

Podem ser pontuados pelo menos cinco tipos diferentes de onicomicoses, as quais são: onicomicose subungueal distal e lateral, onicomicose subungueal proximal, onicomicose superficial branca, onicomicose do tipo endonyx e onicomicose com distrofia total (RESENDE, 2015).

A onicomicose subungueal distal e lateral é o tipo mais frequente da infecção, sendo caracterizada pelo acometimento do leito da unha, iniciando pelo hiponíquio e então se alastrando para a região proximal por meio da matriz subjacente, sendo que o processo se dá por onicolise, seguido de ceratose subungueal (GUIMARAES; BARROS; ZAMPERO, 2020).

São diversos os agente fúngicos causadores desse tipo, porém o mais envolvido são os fungos da espécie *Trichophyton rubrum*, sendo que a principal característica observada é a coloração amarelo-acastanhada que a unha adquire, além da degradação aparente nos espaços distal e lateral (SABADIN, 2009). A figura 03 apresenta as características observadas na onicomicose subungueal distal e lateral.



Figura 03 – Onicomicose subungueal distal e lateral
Fonte: Resende (2015)

A Onicomicoses subungueal proximal é um tipo não muito comum, sendo caracterizado pelo acometimento da região proximal da unha, iniciando a degradação através da cutícula, assim como nos casos subungueal distal e lateral o agente causador mais prevalente é o *Trichophyton rubrum* (GUIMARAES; BARROS; ZAMPERO, 2020).

Nesses casos é possível observar a destruição da lâmina na região proximal, onicólise proximal e em muitos casos, reação inflamatória bem aparente (SANTO, 2014). Através da figura 04, é possível observar um caso típico de onicomicose subungueal proximal.



Figura 04 – Onicomicoses subungueal proximal
Fonte: Resende (2015)

A Onicomicose superficial branca é caracterizada pelo acometimento direto da camada superficial da lâmina da unha, sendo facilmente observado nesses casos, a presença de uma região com placas que possuem coloração esbranquiçada. Em cerca de 90% dos casos, a infecção é causada por fungos da espécie *Trichophyton mentagrophytes var. interdigitale* e conforme a infecção avança a unha tender a se tornar mole ou mesmo áspera (MARTINS, 2016). A figura 05 apresenta um caso de Onicomicose superficial branca.

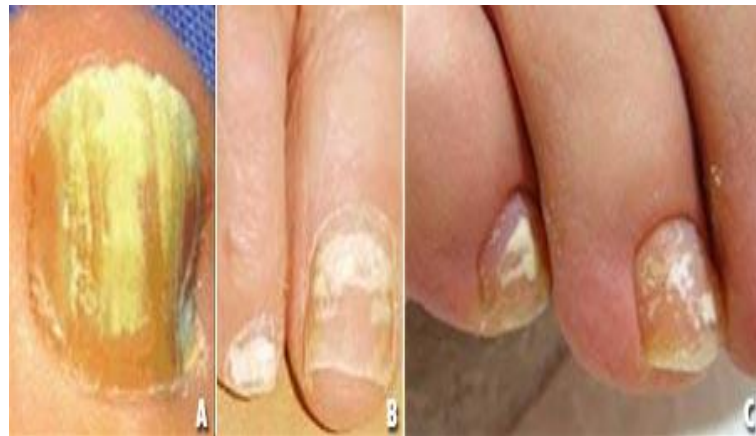


Figura 05 – Onicomicose superficial branca
Fonte: Resende (2015)

A Onicomicose endonyx trata-se de uma variante da onicomicose subungueal lateral, sendo caracterizada pela infecção da lâmina através da pele. Nesses casos é possível observar que a unha ganha um aspecto branco na lâmina ungueal, sendo que não ocorre hiperqueratose subungueal ou onicólise (SOUZA *et al.*, 2007). (Figura 06).



Figura 06 – Onicomicose endonyx
Fonte: Resende (2015)

Nos casos de Onicomicose com distrofia total é possível evidenciar quase que toda a destruição da unha, processo que se dá em razão do avançado estado de degradação da queratina. Esses tipos de casos muitas vezes são resultantes da evolução dos outros tipos, sendo que o processo final se dá pela destruição total da unha (LIMA, 2008). Por meio da figura 07, observa-se um caso típico de Onicomicose com distrofia total.



Figura 07 – Onicomicose com distrofia total
Fonte: Resende (2015)

De acordo com Silva (2017), uma onicomicose pode inicialmente se apresentar de uma determinada maneira, podendo evoluir para outra, como nos casos da distrofia total, a qual representa a gravidade apresentada pelo quadro, que está em estado avançado.

2.4.4 A importância do Diagnóstico

O diagnóstico das onicomicoses é clínico e laboratorial, devendo obedecer a três fases respectivamente, sendo a primeira relativa a análise do histórico familiar, assim como história pregressa do indivíduo, visando identificar a existência de patologias que podem contribuir com o desenvolvimento da patologia (GUIMARAES; BARROS; ZAMPERO, 2020).

A segunda fase, diz respeito a observação do quadro apresentado pelo paciente, de maneira a detectar se o aspecto apresentado pela unha é típico de infecção fúngica. A terceira e última fase é realizada por meio da coleta de uma

amostra, para análise em laboratório, com o objetivo de realizar o diagnóstico final ou mesmo descartar uma possível onicomicose (LIMA, 2020).

2.5 EPIDEMIOLOGIA DAS ONICOMICOSSES

De acordo com Silva *et al.* (2020), a onicomicose é uma doença causada por fungos, a qual representa pelo menos 50% dos quadros infecciosos que acometem o leito ungueal, assim como as suas estruturas vizinhas. Tem se tornando cada vez mais comum, apresentando uma grande elevação na taxa de casos, onde pelo 1 em cada 10 indivíduos podem sofrer com o problema.

Durante muito tempo, a onicomicose foi considerada como sendo uma doença rara, sendo que foi o estudante alemão, denominado Meissner que descreveu a infecção pela primeira vez no ano de 1853, sendo que após o século XX, a taxa de prevalência na população sofreu um aumento progressivo, em função novos hábitos que foram sendo adotados e também pela ampla distribuição dos fungos, fato que se deu em função do emergente processo de migração (LUNA *et al.*, 2020).

Mundialmente a taxa de prevalência de casos tem sido estimada entre 4,5-5,5%. Destes casos, pelo menos metade está relacionado ao leito ungueal. No Brasil a taxa de infecção está em torno de 11,9%. Com o envelhecimento da população em países do ocidente, em especial na Europa, tem aumentado também o número em idosos (LIMA, 2020).

Em relação a incidência da doença nas mãos e nos pés, é possível evidenciar que os homens na sua maioria apresentam a infecção nas unhas dos pés, enquanto que as mulheres, possuem uma maior tendência a desenvolverem o problema nas unhas das mãos (LIMA, 2018).

No Brasil o perfil típico dos pacientes vítimas de onicomicose tem sido o de mulheres afrodescendentes, com idade entre 41 e 60 anos. As espécies de fungos, do gênero *Candida*, tem sido responsável por pelo menos 10-20% dos casos tais (MAHFOUZ, 2012).

Os fatores de riscos mais presentes nos casos e que ajudam a potencializar o grau de comprometimento pela infecção são: doenças de bases descompensadas, tais como hipertensão, diabetes e imunodeficiências. Fatores comportamentais como determinadas práticas de esportes ou mesmo profissões, influenciam no risco de vir a desenvolver o problema (MARTINS, 2016).

De acordo com Guimaraes, Barros e Zampero (2020)., os pacientes com psoríase apresentam 56% de chances de desenvolver onicomicoses se comparados aos que não possuem tal doença. Além disso, pelo menos 49% de pacientes tabagistas podem vir a apresentar a infecção.

Em seu estudo, Lima (2020), afirmam que pessoas que possuem hábitos de natação possuem três vezes mais chances de apresentar a doença, o que se dá em razão do contínuo contato com a água, o que faz com que a pele se torne mais úmida, favorecendo o surgimento da infecção pelo fungo.

Para Montarin, Almeida e Colombo (2015), é muito importante conhecer o perfil dos casos de onicomicose, uma vez que baseado nesses dados, é possível que sejam criadas estratégias, as quais visem ajudar a amenizar o problema. Conforme o autor, os estudos epidemiológicos em torno do tema, ainda se mostram tímidos, porém é possível observar cada vez mais um interesse pelo assunto, especialmente, entre estudantes da área de farmácia e estética.

2.6 TERAPIA A LASER E FOTODINÂMICA

O tratamento a laser é indicado especialmente nos casos de multirresistência fúngica, onde os medicamentos não trazem resultados positivos para o paciente. É o tipo de método que apresenta resultados positivos a curto prazo e que não apresenta contraindicações se realizado de forma segura (SIMÓN, 2019).

O mesmo age de maneira a inibir o crescimento de novos fungos por meio da aplicação de raios de laser no local afetado, tendo demonstrado ser bem eficaz, sendo que o principal ponto contra é o fato de que tal procedimento é muito custoso em comparação a terapia sistêmica e tópica (PEREIRA, 2012).

Os raios lasers ajudam ainda no processo de regeneração celular dos tecidos que foram danificados pelos agentes fúngicos causadores da doença. Devido a esse fato, muito falasse sobre a capacidade dos raios lasers agirem como biomoduladores teciduais (PAULA; SILVA; FARIAS, 2012).

Em relação as contraindicações, é relevante ressaltar que se deve evitar o uso desse método em pessoas que apresentam tumores malignos, uma vez que as ondas de raio lasers podem acelerar o processo de proliferação celular. Cardiopatas e pessoas idosas precisam passar por avaliação médica, para avaliar os riscos existentes (PEREIRA, 2012).

De acordo com Simón (2019), a terapia a laser ainda precisa passar por um número maior de estudos, uma vez que tem apresentado uma variação em relação aos resultados finais obtidos, pois nem todos os pacientes que passam pelo tratamento, apresentam a cura da infecção, assim, a eficácia do método pode ser questionada.

A terapêutica fotodinâmica se faz por meio do uso de um fármaco tópico, que apresenta características fotossensibilizantes no local onde se quer tratar a infecção, seguido da exposição da área por meio de irradiação de feixes de luzes (SIMÓN, 2019).

Assim como nos caso de terapia a laser, a fotodinâmica é indicada como abordagem secundária, diante de casos onde ocorre resistência dos agentes ao medicamentos utilizados. Ainda é um tratamento que está em estudo, sendo considerado como de alto custo devido a quantidade de sessões necessárias até que se alcance a cura (MARTINS, 2016).

De acordo com Hasson (2007), é de grande importância que sejam realizadas sessões com frequência, para que assim o método possa obter os efeitos desejados. É indicado a realização de pelo menos uma sessão semanal por pelo menos um (1) mês, para garantir que o agente fúngico possa ser eliminado.

Se comparado ao método onde se faz uso do laser, a terapia fotodinâmica apresenta resultados que são mais promissores, já que a maioria dos pacientes tratados por esse método conseguem evoluir para a cura. Ainda assim, o resultado final obtido depende muito das características do caso e do perfil apresentado pelo paciente (MARTINS, 2016).

2.7 PREVENÇÃO

Algumas medidas podem ser tomadas, visando impedir o desenvolvimento do quadro de onicomicose, sendo que em linhas gerais, as condutas tomadas são relativas principalmente aos cuidados que se deve ter com as unhas das mãos e dos pés, mantendo as mesmas limpas e evitando ambientes úmidos, ter cuidado com a ocorrência de acidentes, utilizar calçados apropriados e confortáveis, além de substituir os antigos, após o diagnóstico da doença (SIMÓN, 2019).

É importante ressaltar que em muitos casos mesmo um indivíduo que já tenha sido considerado curado, podem voltar a desenvolver novamente o quadro de

onicomicose. Assim, após encerrado o tratamento, é importante que sejam seguidas as orientações, especialmente as que se referem a higiene adequada (ARAUJO *et al.*, 2003).

Novos casos de infecção por agentes fúngicos pode ter alguns fatores envolvidos, tais como: ocorrência de onicomicoses em outros membros da família, uso de calçados inadequados, uso de ambientes úmidos, como piscina, má higiene das mãos e dos pés, doenças de base, como diabetes ou até mesmo o tipo de tratamento que foi realizado, o qual não chegou a ser 100% eficaz (ANTUNES, 2013).

Educar o paciente quanto aos sinais e sintomas das onicomicoses, especialmente em casos de possível reinfecção é algo essencial, uma vez que o mesmo pode por si próprio detectar precocemente o quadro, podendo então buscar ajuda médica o mais rápido possível (SANTO, 2014).

Conforme Simón (2019), é ainda importante que algumas práticas sejam deixadas de lado, como o uso de determinados tipos de cosméticos ou produtos nas unhas, o compartilhamento de instrumentos de manicure e pedicure que não estejam esterilizados, além de se evitar andar descalço e em ambientes úmidos.

3 METODOLOGIA

3.1 TIPO DE ESTUDO

A pesquisa é do tipo bibliográfica, a qual baseia-se em estudos já realizados por outros autores a respeito do tema. A abordagem é do tipo qualitativa e o caráter é exploratório e descritivo.

Conforme Ferreira (2011), a pesquisa bibliográfica é o tipo de estudo construído baseando-se em fatos já existentes e que foram originados de estudos já feitos e publicados. Se realizado com qualidade os resultados obtidos ao final do processo, podem se mostrar de grande relevância para a área que em o estudo se inclui.

A pesquisa qualitativa trata-se de uma modalidade, onde o pesquisador se vê aberto a discussões a respeito de determinados temas, sendo em geral uma pesquisa onde se presa muito pela subjetividade dos fatos, ou seja, procura-se responder questões pré-definidas (GIL, 2010).

A pesquisa de caráter exploratório, possui uma ligação muito próxima com o estudo de revisão bibliográfica, onde busca-se por estudos, de forma a explorar as suas principais ideias. Os estudos, em que se busca a opinião de pessoas, ou se observam fenômenos, também podem ser incluídos neste campo (FERREIRA, 2011).

3.2 SELEÇÃO DOS ESTUDOS

A pesquisa eletrônica foi realizada no período de 18 a 20 de dezembro de 2020, na base de dados Literatura Latino-Americana em Ciências da Saúde (Lilacs), Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde (Bireme), Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Periódicos Capes, onde foi realizado uma delimitação temporal a qual englobou somente estudos que foram publicados nos últimos 10 anos (2009-2019).

Foram utilizados os seguintes descritores, como forma de contribuir com a pesquisa: “tratamentos alternativos para onicomicoses”, “Onicomicoses e tratamento”, “Abordagens diversas tratamento de Onicomicoses”, “Onicomicose e Terapia Fotodinâmica” e “Onicomicose e Terapia a Laser”.

O processo de seleção inicial, identificou um total de 09 (nove) estudos acerca do tema, porém após uma leitura mais aprofundada, foi possível evidenciar que somente 07 (sete) produções, se mostraram realmente relevantes. 04 (quatro)

estudos dizem respeito ao tratamento de Onicomicoses por Terapia Fotodinâmica e 03 (três), abordam a Terapia a Laser.

3.3 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

Os critérios de inclusão foram os seguintes: Estudos publicados entre 2009 e 2019, que abordassem o tema em questão, completos e em Língua Portuguesa. Qualquer estudo que deixasse de abordar pelo menos 1 (um) desses critérios foi automaticamente excluído.

3.4 ANÁLISE DOS ESTUDOS SELECIONADOS

Após selecionados, os estudos foram organizados em uma pasta pela ordem do ano em que foram publicados. Inicialmente procedeu-se com o fichamento dos mesmos, retirando-se informações importantes, como o título e ano. Após tal processo foi feito um resumo das principais ideias que cada autor trazia em sua pesquisa.

Por fim, foi possível realizar a discussão do tema, por meio das ideias, conceitos e informações obtidas através das produções selecionadas.

Os resultados e discussão são divididos em 02 (dois) momentos diferentes: tratamento de onicomicoses por Terapia Fotodinâmica e tratamento de onicomicoses por Terapia a Laser.

3.5 ASPECTOS ÉTICOS DA PESQUISA

Quanto aos aspectos éticos da pesquisa, é importante frisar que todos os estudos utilizados durante a elaboração desta pesquisa foram devidamente referenciados, de forma a respeitar os seus autores e também evitar a ocorrência de plágio.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontradas nas bases de dados eletrônicas Scielo, Medline e Bireme, uma total de 15 (quinze) publicações, os quais abordavam de alguma maneira o tema, sendo que após uma análise exploratória e seletiva, somente sete (07) produções foram selecionadas para fazerem parte dos resultados e discussões.

Entre os sete 07 estudos selecionados, quatro (04) fazem abordagem ao tratamento por Terapia Fotodinâmica e três (03) ao tratamento por terapia a Laser. Por meio da figura 08, é possível observar um organograma de como a seleção ocorreu.

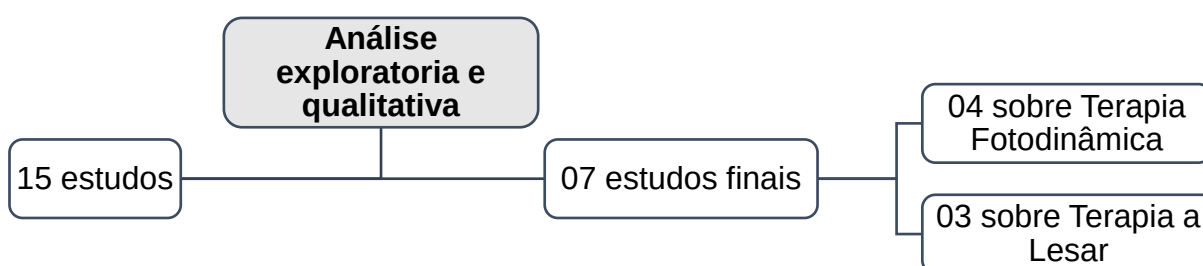


Figura 08 – Esquema de seleção dos artigos

4.1 TRATAMENTO DE ONICOMICOSSES POR TERAPIA FOTODINÂMICA

Por meio da tabela 01, são apresentadas informações a respeito dos 04 estudos sobre a Terapia Fotodinâmica no tratamento de onicomicoses.

Tabela 01 – Artigos selecionados sobre Terapia Fotodinâmica

Autor/ano/tipo de estudo	Título	Objetivos
Silva (2013) (Dissertação)	Inativação dos micro-organismo causadores da onicomicose por terapia fotodinâmica – estudo in vitro e clínico.	Reunir e Atualizar o estudo a respeito da terapêutica das onicomicoses, bem como a avaliação da eficiência da TFD na inativação de micro-organismos causadores da doença.

Resende (2015) (Monografia)	Onicomicoses e a terapia fotodinâmica.	Realizar uma revisão bibliográfica a respeito das onicomicoses e os medicamentos utilizados no tratamento além da descrição de uma nova terapia.
Silva (2017) (Tese)	Novas estratégias para o diagnóstico e tratamento por terapia fotodinâmica.	Avaliar a eficácia da terapia fotodinâmica em inativação de microrganismos causadores de onicomicose, padronizar protocolos clínicos, otimizando a técnica, indicando a TFD como nova modalidade terapêutica para o tratamento de onicomicose, além de sugerir novas ferramentas para auxiliar no diagnóstico da doença.
Figueiredo (2017) (Dissertação)	Terapêutica Fotodinâmica: aplicações atuais e potenciais.	Realizar uma revisão em torno das aplicações atuais e potenciais da terapêutica fotodinâmica, baseada numa pesquisa da literatura científica.

- Contextualização dos estudos

Silva (2017), em seu estudo a respeito das novas estratégias de tratamento para onicomicose por meio de abordagem fotodinâmica, afirma que os quadros de onicomicoses na grande maioria das vezes são tratados por meio do uso de medicamentos tópicos ou orais, os quais podem ser utilizados de forma isolada ou combinada. Em alguns casos, tais abordagens não conseguem alcançar o efeito desejado em função da capacidade de resistência que os fungos envolvidos na infecção acabam adquirindo.

Os casos de envolvendo fungos multirresistentes necessitam de uma abordagem que seja diferenciada, de forma que os agentes causadores da patologia

possam ser eliminados com sucesso. A terapia fotodinâmica é uma das opções existentes atualmente, a qual têm demonstrado uma boa eficácia em relação ao combate da doença.

Figueiredo (2017), por meio de sua pesquisa sobre aplicações atuais e potenciais da terapêutica fotodinâmica, explica que diante de casos onde é possível evidenciar a resistência aos fármacos, se faz necessário uma abordagem diferenciada, sendo que a Terapia Fotodinâmica (TFD) é um método de tratamento que têm demonstrado mais eficácia contra os casos de onicomicoses com fungos resistentes.

Os bons níveis de eficácia que estão sendo alcançados por meio desse método têm levado muitos profissionais a recomendarem o uso do mesmo, quando o paciente já passou por outras abordagens, as quais não trouxeram o resultado esperado, não levando o paciente a cura.

Conforme Silva (2013), em seu estudo sobre *in vitro* e clínico, o tratamento por TF se dá por meio da exposição da região afetada a feixes de luzes, em combinação com o Oxigênio (O₂) e um fotossensibilizador (FS), os quais expõem as células, causando assim a sua morte, impedindo que a doença consiga progredir e que os agentes fúngicos envolvidos criem resistência.

O TFD atua diretamente na eliminação do agente causador da onicomicose, impedindo que o mesmo consiga sobreviver. Um dos pontos mais positivos deste método é o fato de que não existe abertura para que os fungos possam vir a se tornarem resistentes, uma vez que não se trata de métodos farmacológico.

Os primeiros estudos em torno da TFD foram realizados no início de 1900, onde os pesquisadores Raab e Von Tappeiner, observaram que a morte alguns microorganismos ao serem expostos a uma associação de fotossensibilizadores, oxigênio e luzes. Foi evidenciado também que tal resultado só era alcançado por meio de tal combinação, sendo que ao serem utilizados de forma isolada, não se alcançavam os efeitos desejados (SILVA, 2013).

Assim, fica evidente que é preciso seguir uma técnica rigorosa, de forma que possa surtir os efeitos desejados. A padronização do procedimento de acordo com o caso, assim como o tipo de fotossensibilizador é um dos fatores que influem diretamente no sucesso do método.

Resende (2015), chama atenção para o fato de que a TFD, a partir da década de 1940, praticamente foi abandonada, em razão da descoberta dos antibióticos, uma

vez que os profissionais da época enxergavam o uso desses medicamentos como uma alternativa mais barata, prática e eficaz, se comparado ao uso a outros métodos.

Apesar de ser antiga, por muito tempo resolvesse abandonar esse tipo de procedimento, uma vez que os antibióticos se tratam de um método mais barato e de boa eficácia. Com o aumento da resistência dos agentes causadores, enxergou-se cada vez mais a necessidade de se voltar a utilizar outros métodos.

- Resultados obtidos por Figueiredo (2017).

De acordo com estudo, ao se realizar a comparação entre pacientes em tratamento para onicomicose, onde alguns faziam o uso de TFD e outros de antifúngico oral, pode-se evidenciar que uma cura completa em 90% dos pacientes com o primeiro tipo de abordagem, enquanto que naqueles que fizeram o uso do fármaco oral, a taxa de cura foi de somente 80%.

É preciso ressaltar que a mesma não é a abordagem de primeira escolha, uma vez que se trata de um procedimento mais caro, sendo que as formas tradicionais de tratamento ainda apresentam uma boa taxa de sucesso e são baratas.

Para o autor acima citado, a indicação de TFD se faz especialmente para os casos multirresistentes, após falhas sucessivas no uso de diversos antifúngicos ou em casos onde esses medicamentos estão contraindicados devido aos riscos de efeitos adversos graves.

Fica evidente que de acordo com o presente estudo é o tipo de procedimento que deve ser escolhido em caso onde o indivíduo não responda de forma positiva aos tratamentos tradicionais. É importante ressaltar que o sucesso da técnica utilizada irá depender do nível de acometimento da doença, sendo que algumas pessoas precisam de um número maior de sessões, em comparação a outras que necessitam de menos.

- Resultados obtidos por Resende (2015).

Por meio do estudo realizado pelo autor acima citado, foi evidenciado o sucesso ao se utilizar TFD no tratamento da onicomicose. Um paciente apresentou cultura negativa, após três sessões, realizadas em um intervalo de apenas três meses, onde foi utilizado creme FS e exposição a luzes. Em outros dois casos, dois pacientes evoluíram para cura após três sessões realizadas em apenas duas semanas.

É importante frisar ainda que a evolução do caso, varia de acordo com as características clínicas do quadro, o tipo de fungo envolvido e a resistência dos mesmos, sendo que a imunidade apresentada pelo indivíduo doente também influencia de maneira direta no processo de tratamento.

O autor afirma que foi possível observar um caso, onde o paciente foi acometido por Onicomicose causada por *T. rubrum*, necessitando de sete sessões para só então evoluir para a cura clínica três meses depois, o que indica que dependendo do agente causador da infecção, o processo de cura pode apresentar um maior tempo.

Ao se ofertar um tratamento por TFD é essencial que o paciente doente faça quantas sessões forem necessárias até que se consiga a cura, uma vez que o abandono do tratamento, quando este ainda não foi finalizado, pode implicar no retorno progressivo da infecção fúngica.

Conforme o autor, em alguns casos, é possível evidenciar que alguns fungos possuem uma maior resistência, desta maneira, se faz necessária uma terapêutica mais intensa, com um maior número de sessões, as quais precisam ser repetidas até que se consiga livrar o paciente da infecção. É importante fazer exames preliminares, buscando analisar amostras colhidas, com o objetivo de identificar qual o tipo de fungo é o causador da infecção.

Assim percebe-se que quanto mais se conhece a respeito do perfil apresentado pelo paciente e as características da patologia, maiores são as chances de se alcançar um resultado positivo, pois a abordagem pode ser ofertada baseando-se em um planejamento que esteja de acordo com a situação vivenciada.

- Resultados obtidos por Silva (2013).

Segundo a pesquisa do autor, as análises realizadas *in vitro*, envolvendo o uso de TFD, demonstraram resultados positivos, uma vez que foi possível inibir o crescimento de patógenos *T. mentagrophytes* com sucesso por meio do uso do FS Photogem.

De acordo com o autor por meio do tratamento clínico por meio do uso de FS Photogem em diferentes pacientes, obteve resultados positivos, no entanto, o número de sessões até a obtenção da cura variou de acordo com o tempo que o indivíduo apresentava o problema.

Assim, fica evidente que a abordagem por meio do uso de TFD apresenta resultados positivos, porém o tempo de tratamento é variável, uma vez que são diversos os fatores que estão envolvidos no processo de cura. Muitas das vezes, através da análise do caso, já é possível prever se um indivíduo precisara ou não de um maior ou menor número de sessões.

De acordo com autor citado, os que tinham a doença a menos de 1 ano, precisaram somente de 02 sessões, já os com 5 a 10 anos passaram por uma média de 16 sessões, os que conviviam com a patologia em um período de 10 a 15 anos tiveram que se submeter em média a 22 sessões e os que tinham a patologia a mais de 15 anos precisaram um número superior a 22 sessões, sendo que nestes casos, a necessidade se deu proporcionalmente ao tamanho das lesões apresentadas.

A realização de estudos *in vitro* seguido de pesquisa clínica é essencial quando se busca constatar se os resultados obtidos dentro de um laboratório serão os mesmos ao se aplicar a mesma terapia em pacientes, os quais convivem com o quadro de Onicomiose.

Os estudos *in vitro* são uma fase importante do processo de pesquisa em busca de curas para determinadas patologias. No caso das onicomioses como o próprio autor afirmar, é essencial que a pesquisa se estenda para outros pacientes, já que dentro de laboratórios, os resultados obtidos podem ser influenciados por determinados fatores.

Por fim, a pesquisa realizada pelo autor possibilitou observar a cura clínica e cultura negativa dentro de aproximadamente 06 meses em pelo menos 52,2% dos pacientes, sendo que a maioria dos casos fungos filamentosos como agentes causadores da doença e uma pequena parcela (11,1%) leveduras.

O resultado clínico positivo que foi obtido no estudo, após o ensaio *in vitro*, confirmou a eficácia da TFD por meio do uso de FS Photogem no tratamento de patologia.

É relevante observar que após realizado o tratamento, além da análise clínica do caso, se faz necessário a realização de exames laboratoriais, afim de garantir que os fungos causadores da infecção foram devidamente eliminados por meio do Terapia Fotodinâmica. Se a cultura continuar dando positiva, é preciso fazer uma nova análise do caso, com o objetivo de decidir se é necessário ou não a realização de novas sessões de tratamento.

- Resultados obtidos por Silva (2017).

O estudo acima citado foi dividido em três partes: pesquisa básica, desenvolvimento tecnológico e estágio clínico. Sendo que ao final de todo o processo, foi evidenciado que o número de sessões necessárias para se alcançar a cura, está ligado a tempo da doença, o tamanho das lesões, as condições de saúde do paciente e aos tipos de cepas fúngicas envolvidas na infecção.

Ao realizar uma pesquisa deste nível é essencial que se divida o estudo em fases diferentes, sendo que o último momento é composto pelo estágio clínico, onde se realiza a experiência diretamente em humanos. Antes deste momento é preciso ter uma boa pesquisa sobre o tema, de forma a criar uma base científica sólida, para em seguida lidar com a elaboração do produto (desenvolvimento tecnológico), o qual será utilizado no estudo clínico.

Conforme o estudo, na pesquisa básica foram estudados os três principais causadores da onicomicose (*T. rubrum*, *T. mentagrophytes* e *Candida albicans*), os quais foram expostos, *in vitro*, a dois diferentes FS (curcumina e clorinas). Ao final desta fase, a curcumina demonstrou maior efetividade na eliminação dos patógenos, uma vez que foi necessária uma dose menor e menos tempo de exposição se comparado as clorinas.

Atualmente existem no mercado um número diversificado de FS, os quais possuem eficácias diferentes, onde alguns se mostram mais efetivos em relação a outros. É importante ressaltar que a obtenção de melhores resultados muitas vezes tem relação com o tipo de fungo envolvido na infecção.

De acordo com o autor, na fase de desenvolvimento tecnológico foi possível obter um creme a base de curcumina natural, sendo que como forma de melhorar a penetração da substância na lâmina ungueal, foi adicionado ureia 40% a fórmula.

A elaboração do produto que se utiliza na fase clínica é um momento muito importante, sendo necessário um amplo conhecimento a respeito do processo fisiopatológico da doença e sobre as substâncias que servirão como base para criação do produto final. O mesmo precisa ser seguro e demonstrar efetividade no combate a patologia e os efeitos adversos possíveis precisam ser pequenos.

Conforme o autor explica, a última fase da pesquisa diz respeito a pesquisa clínica, onde pacientes com a doença são submetidos ao tratamento, visando confirmar se o procedimento e os produtos utilizados são realmente eficazes.

Participaram desse momento indivíduos com quadro de onicomicose e que não fizeram uso de nenhum tipo de antifúngico nos últimos 06 meses, sendo excluído gestantes e menores de 18 anos.

Segundo o pesquisador os resultados finais evidenciaram que o uso de curcumina natural como FS associado a exposição das luzes, apresentam resultados promissores, com boa evolução do quadro clínico dentro de um período de 06 meses, a depender da situação apresentada pelo paciente.

A análise dos 04 estudos permite evidenciar que a Terapia Fotodinâmica, tem demonstrado ser uma alternativa bem sucedida no tratamento de onicomicoses, no entanto, por se tratar de um método muito caro, não é viável que se indique para todos os pacientes, devendo o tratamento por terapia tópica e sistêmica, ser a primeira escolha de abordagem terapêutica.

As indicações se fazem especialmente em casos onde o indivíduo apresentar efeitos adversos, advindo do uso de antifúngicos ou quando o caso envolve patógenos multirresistentes, não sendo passíveis de eliminação pela abordagem convencional.

É importante frisar que em alguns casos pode-se optar pelo uso de TFD por determinado período e mais a frente, mudar para uma abordagem terapêutica, fazendo uso de determinados fármacos. No entanto, na grande maioria das vezes, o tratamento por si só tem a capacidade de eliminar toda a patologia, garantindo ao paciente a cura.

4.2 TRATAMENTO DE ONICOMICOSSES POR TERAPIA A LASER

Por meio da tabela 02, são apresentadas informações a respeito dos 03 estudos sobre a Terapia a Laser no tratamento de onicomicoses.

Tabela 02 – Artigos selecionados sobre Terapia a Laser

Autor/ano/tipo de estudo	Título	Objetivos
Guimarães (2014) (Artigo)	Tratamento da onicomicose com laser NdYAG: resultados em 30 pacientes.	observar a resposta ao laser ND-YAG 1064nm por parte de pacientes que não responderam a tratamentos anteriores.

Morais (2013) (Dissertação)	Avaliação da eficácia do laser ERBIUM-DOPED YTTRIUM Aluminium Garnet (Er:YAG) associado ao esmalte de amorolfina no tratamento da onicomicose: estudo pareado e randomizado.	Avaliar o uso da dermatoscopia no diagnóstico da DSLO, através da análise da frequência dos sinais dermatoscópicos; e sobretudo, avaliar a eficácia do uso do LASER (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation) de Er:YAG em associação ao esmalte de amorolfina a 5% no tratamento da onicomicose subungueal distal lateral (DSLO).
Santo (2014) (Dissertação)	Estudo de casos de pacientes portadores de Onicomicose tratados com laser Nd:YANG 1.064 nm.	Avaliar a resposta terapêutica ao laser Nd:YANG 1.064 nm no tratamento da onicomicose.

- Contextualização dos estudos

De acordo com Moraes (2013), a Terapia a Laser (TL) ou Laserterapia é um tipo de tratamento alternativo que vem sendo muito utilizado para o tratamento de casos multirresistentes de onicomicoses, assim, como para pacientes com contraindicações aos medicamentos fúngicos.

Assim como ocorre nos casos onde se utiliza a TFD como abordagem alternativa, a TL é um método de tratamento que pode ser ofertado a pacientes que não tiveram resultados positivos por meio de tratamento convencionais. Comparado a TFD, é um tipo de tratamento que ainda vem se expandindo no mercado.

Santo (2014), explica que nos últimos anos, o interesse por esse tipo de tratamento, que pode ser inclusive utilizado no combate a outras patologias, vem

aumentando muito entre os pesquisadores e tem sido muito buscado por pessoas que possuem onicomicoses, em função de sua eficácia.

Guimarães (2014), em seu estudo a respeito do tratamento da onicomicose com laser Nd-YAG 1064nm, afirma que embora a TL seja uma técnica de maior custo em relação a outras formas de tratamento, possui como principal vantagem a sua eficácia, resultando na cura do paciente em um tempo bem curto, além de que é de uso universal e se realizada com a técnica correta, é livre de efeitos colaterais e danos.

Uma dos pontos que mais chamam a atenção em relação a TL, é justamente o seu caráter universal, ou seja, pode ser utilizado em todo indivíduo, não possuindo contraindicações. Os riscos que envolvem esse tipo de tratamento, são extremamente baixos, uma vez que os profissionais responsáveis por conduzir as sessões são devidamente treinados e utilizam técnicas seguras, as quais garantem a eliminação dos agentes causadores da onicomicose.

Conforme Santo (2014), o maior interesse pelo uso de TL, passou a ocorrer após o sucesso obtido em uma pesquisa realizada no ano de 2010, onde os pesquisadores Jasmina Kozarev e Zdenko Vizintin fizeram um estudo com 72 pacientes que apresentavam quadro de onicomicoses. Na ocasião foi instituído o uso do Laser Nd:YAG 1.064nm, para o tratamento, sendo que ao final de 12 meses, 100% dos participantes estavam curados.

A TL age por meio do calor causando a destruição dos microorganismo patológicos, que são responsáveis pela infecção que resulta no quadro de onicomicose. A emissão de ondas laser tem a capacidade causar um efeito de fotoinativação dos fungos, sem que os tecidos adjacentes as lesões, sejam danificados (GUIMARÃES, 2014).

Percebe-se que o mecanismo central do tratamento por TL, se faz por meio do uso do calor, o qual é concentrado em ondas de raios lasers, as quais possuem a capacidade de eliminar os fungos causadores da infecção. É preciso que se tenha atenção quanto a técnica utilizada, pois existe o risco de que alguns tecidos adjacentes as lesões possam ser comprometidos.

- Resultados obtidos por Moraes (2013).

Em seu estudo, foi realizado um ensaio clínico com pacientes acometidos de Onicomicoses, sendo o tratamento instituído, a TL, a qual foi realizada em uma única

sessão, tendo tempo de duração de 5 minutos a cada unidade ungueal acometida. Durante o tratamento foram referidas pelos pacientes uma leve sensação de superaquecimento, além de dor aguda.

A TL é uma abordagem que parece oferecer um baixo risco em relação a efeitos adversos, sendo considerada uma técnica segura. Como referido pelo autor, os únicos sintomas notados foram a dor águia e a sensação de superaquecimento, sendo este acontecimentos comuns, quando se leva em conta a forma de funcionamento da técnica.

Os resultados obtidos pelo estudo do autor acima citado, demonstraram que mesmo após 180 dias da realização da TL, ainda houve crescimento fúngico em uma parcela dos pacientes (26,1%) e que a maioria dos casos não apresentou quadro de cura, e em comparação a outros tratamentos, como o farmacológico por via tópica e oral, não houve grande diferença em relação ao resultado final.

Fica nítido que a TL é um tipo de método que precisa passar por mais estudos de aperfeiçoamento, já que a maioria dos pacientes não alcançaram a cura por meio do uso da técnica e ainda houve uma parcela onde a infecção continuou a avançar.

Conforme Moraes (2013), percebe-se que os achados finais do presente estudo acabam indo ao encontro ao que foi obtido por estudos estrangeiros, como os de Jasmina Kozarev e Zdenko Vizintin, que obtiveram a cura total dos pacientes participantes. Apesar disso, o autor indica o possível uso do método em função de sua versatilidade, afirmando ainda que se fazem necessárias investigações mais aprofundadas sobre o uso da TL no tratamento dessas patologias.

Nota-se que apesar de muitos estudos atestarem a eficácia da TL, a técnica ainda carece de mais estudos, os quais possam ajudar no melhor entendimento do processo de ação dos raios lasers sobre os agentes fúngicos.

- Resultados obtidos por Guimarães (2014).

De acordo com o autor acima, na análise do uso de LT para o tratamento de onicomicoses, foram incluídos 30 pacientes, os quais tinham um quadro de intensidade leve, moderada e grave, e já conviviam com o problema a mais de 03 anos, sendo que anteriormente foram submetidos ao terapia tópica e sistêmica, por um período maior que 1 ano, não obtivendo cura no final. O tempo de

acompanhamento dos pacientes, bem como quantidade de sessões, se deu de acordo com o comprometimento da unha.

O presente autor, explica que os resultados obtidos demonstraram que a TL foi bem tolerada por todos participantes, sendo que não ocorreram efeitos adversos, apesar de que foi relatado um leve desconforto, o qual foi transitório. O tamanho da área comprometida e o tipo de fungo envolvido foram fatores que influenciaram na evolução para a cura, sendo que está se mostrou variável.

Forma geral, os resultados obtidos pelo estudo foram positivos e mostraram promissores, sendo que o laser Nd-YAG 1064nm demonstrou ter a capacidade de estimular a produção de fibras colágenas, além de promover a angiogênese e alterar a parede dos microorganismo expostos, de forma que os mesmo são eliminados.

É importante ressaltar que na presente pesquisa, os raios lasers, foram utilizados a uma baixa frequência e por meio de pulsos. Acredita-se que o sucesso da técnica decorre do efeito térmico ao qual os fungos são expostos de maneira direta, apesar de que não se tem certeza de tal fato, sendo que o próprio autor afirma que ainda se fazem necessários a elaboração de novos estudos, os quais busquem evidências sobre o fato.

- Resultados obtidos por Santo (2014).

Foram analisados 20 pacientes, os quais apresentavam quadro de onicomicose, sendo que os mesmos foram submetidos ao tratamento de TL, por meio do uso de Nd-YAG 1064nm, por um período médio de 08 meses. Ao final do tratamento, os resultados obtidos evidenciaram mudanças significativas nos casos, porém a evolução ocorreu predominantemente em relação a área atingida, que apresentou diminuição, sendo que alguns pacientes não evoluíram para cura total. O procedimento foi bem tolerado pelos mesmos e a maioria referiu desconforto leve durante as sessões.

De acordo com o autor cima citado, atualmente tem aumentado a quantidade de estudos em torno do tema, sendo que surgiram uma maior variedade de protocolos, os quais podem ser seguidos. Para o mesmo, a depender dos parâmetros utilizados na TL, os resultados finais podem não ser 100% eficazes.

Assim como os outros pesquisadores, é realizada sugestões sobre a elaboração de novos estudos a respeito do tema, focando principalmente no

mecanismo de ação do Laser sobre os fungos que causam a onicomicose, já que não se tem a certeza que os mesmos são eliminados em função da exposição ao alto calor. As produções científicas futuras, podem também estabelecer uma associação entre as diferentes abordagens (tópica, sistêmica e a laser).

Percebe-se que nem todos os estudos apresentaram resultados positivos quanto a TL, e mesmo os que obtiveram sucesso na abordagem, afirmam que o método precisa ser mais estudado, de forma a identificar de forma mais precisa o mecanismo de ação do laser sobre os patógenos e qual protocolo é mais eficaz no tratamento da patologia.

5 CONCLUSÃO

O estudo a respeito dos tratamentos alternativos (Terapia Fotodinâmica e a Laser) para casos de Onicomicoses, evidenciou que ainda são poucas as publicações acerca do tema, sendo que os resultados apresentados em uma pesquisa divergem de outras. Apesar dos desafios, ao final do estudo, foi possível responder aos objetivos estabelecidos.

Em relação a Terapia Fotodinâmica, os 04 (quatro) estudos selecionados permitiram demonstrar que tal abordagem mostrasse promissora, uma vez que foram altas as taxas de cura de pacientes submetidos a mesma. Apesar disso, ainda não é a primeira escolha para os indivíduos com onicomicoses, uma vez que possui alto custo se comparada a terapia sistêmica e tópica, sendo indicada em casos de efeitos adversos aos antifúngicos ou quando diante de quadros envolvendo patógenos multirresistentes.

O uso de Terapia a Laser se mostrou questionável, uma vez que 01 (um) dos estudos analisados não obteve o sucesso esperado quando ao tratamento realizado e os outros 02 (dois), embora tenham conseguido levar pacientes a cura, fazem questionamentos sobre o real mecanismo de ação do laser sobre os fungos, indicando inclusive que sejam feitas novas pesquisas em torno do tema.

Diante dos resultados obtidos, é recomendado que sejam realizados mais estudos em torno do tema, de forma a comprovar a efetividade dos tratamentos alternativos, relatando a sua eficácia, já que estes possuem um custo muito elevado, sendo inviável escolhê-los para a maioria das pessoas, pois os tratamentos tópico e sistêmico com antifúngicos apresentam um melhor custo em relação a efetividade e o resultado final.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, D. N. **Onicomicoses por fungos emergentes**. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2013. Disponível em: <<https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/BUOS-9MKGXU>>. Acesso em: 10 de dezembro de 2020.

ARAÚJO, A. J. G. de; SOUZA, M. A. J.; BASTOS, O. M. P.; OLIVEIRA, J. C. de. Onicomicoses por fungos emergentes: análise clínica, diagnóstico laboratorial e revisão. **An. Bras. Dermatol, Rio de Janeiro**, v. 78, n. 4, p. 445-455, jul./ago. 2003. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/abd/v78n4/16906.pdf>>. Acesso em: 04 de dezembro de 2020.

CARVALHO, A. C. M. S. **Sinais ungueais de doenças sistêmicas**. Coimbra: Universidade de Coimbra, 2011. Disponível em: <<https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/47685/1/6%20ano%20MIM%20-%20Trabalho%20Final.pdf>>. Acesso em: 03 de dezembro de 2020.

CHAVES, J. M. **Levantamento de Onicomiose em pacientes atendidos no laboratório de micologia médica do centro de pesquisa em medicina tropical CEPEM em Porto Velho: (2010 a 2015)**. Porto Velho: Faculdade São Lucas, 2016. Disponível: <<http://repositorio.saolucas.edu.br:8080/xmlui/handle/123456789/1639>>. Acesso em: 12 de dezembro de 2020.

FERREIRA, G. **Redação científica: como entender e escrever com facilidade**. São Paulo: Atlas, 2011.

FIGUEIREDO, A. C. A. **Terapêutica fotodinâmica: aplicações atuais e potenciais**. Coimbra: Universidade de Coimbra, 2017. Disponível em: <<https://eg.uc.pt/bitstream/10316/82614/1/TESE%20ANA%20CAROLINA%20FIGUEIREDO.pdf>>. Acesso em: 12 de dezembro de 2020.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2010.

GUIMARÃES, C. M. D. S. Tratamento da onicomiose com laser NdYAG: resultados em 30 pacientes. Tratamento da onicomiose com laser NdYAG: resultados em 30 pacientes. **Surgical & Cosmetic Dermatology**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 02, p. 155-160, 2014. Disponível em: <http://www.surgicalcosmetic.org.br/exportar-pdf/6/6_n2_330_pt/Tratamento-da-onicomiose-com-laser-NdYAG--resultados-em-30-pacientes>. Acesso em: 18 de dezembro de 2020.

GUIMARÃES, S. F.; BARROS, F. P.; ZAMPERO, R. Investigação sobre a incidência de Onicomicoses em idosos e propor um tratamento sem efeitos colaterais e baixo custo. **ACINNET Journal Research, academic mobility and innovation**, Porto, v. 19, n. 02, p. 01-10, 2020. Disponível em:

<<https://periodicos.unis.edu.br/index.php/acinnet/article/view/295>>. Acesso em: 10 de janeiro de 2021.

HASSON, A. N. Terapia Fotodinâmica en Dermatología, **Revista Chilena de Dermatología**, v. 23, n.1, p. 6-11, 2007.

LIMA, K. M. **Aspectos clínicos e laboratoriais das onicomicoses em pacientes HIV – positivos e susceptibilidade de Candida spp., aos antifúngicos**. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2008. Disponível em: <<https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/7181>>. Acesso em: 20 de dezembro de 2020.

LIMA, P. C. R. **Onicomicoses em um serviço dermatológico público federal: diagnóstico, susceptibilidade dos isolados, epidemiologia e tratamento**. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2018. Disponível em: <<https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/31069>>. Acesso em: 12 de dezembro de 2020.

LIMA, F. A. C. T. **Diagnóstico laboratorial da onicomicose: da coleta do material à análise dos resultados**. Volta Redonda: Centro Universitário de Volta Redonda, 2020.

LUNA, A. W. N.; MENEZES, A. L. F.; MELO, B. L. S.; SANTOS FILHO, E. R. S.; SOUZA, F. E. X.; CRUZ, M. W. S. SÁ, M. C. C. Espécies fúngicas responsáveis por onicomicoses em pacientes atendidos no município de Petrolina, Pernambuco. **Braz. J. Hea. Rev.**, Curitiba, v. 3, n. 5, p. 12881-12891 set./out. 2020. Disponível em: <<https://www.brazilianjournals.com/index.php/BJHR/article/view/16977>>. Acesso em: 20 de dezembro de 2020.

MAHFOUZ, A. P. Z. F. **Perfil etiológico dos agentes fúngicos em pacientes acometidos por onicomicoses procedentes dos hospitais universitários de Cuiabá – MT, 2007 – 2011**. Cuiabá; Universidade Federal do Mato Grosso, 2012. Disponível em: <http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFMT_2be030bb92ad6211940709b1910ab7fa>. Acesso em: 19 de dezembro de 2020.

MAIFREDE, S. B. **Fungos associados às Onicomicoses: prevalência e suscetibilidade a drogas antifúngicas**. Vitória: Universidade Federal do Espírito Santo, 2009. Disponível em: <<https://repositorio.ufes.br/handle/10/5909>>. Acesso em: 22 de dezembro de 2020.

MARTINS, F. J. **Atividade antifúngica de compostos derivados do ácido cinâmico no tratamento da onicomicose**. Juiz de Fora; Universidade Federal de Juiz de Fora, 2016. Disponível em: <<https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/2255>>. Acesso: 21 de dezembro de 2020.

MONTARIN, D. T. A.; ALMEIDA, M. T. G.; COLOMBO, T. E. Onicomicoses: estudo epidemiológico e micológico no município de São José do Rio Preto, SP. **Jornal Health Sci Inst**, São Paulo, v. 33, n. 2, p. 118-21, 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0037-86822007000500022>. Acesso em: 20 de dezembro de 2020.

MORAIS, O. O. de. **Avaliação da eficácia do laser ERBIUM-DOPED YTTRIUM Aluminium Garnet (Er:YAG) associado ao esmalte de amorlfina no tratamento da onicomicose: estudo pareado e randomizado**. Brasília: Universidade de Brasília, 2013. Disponível em: <<https://repositorio.unb.br/handle/10482/15340>>. Acesso em: 20 de dezembro de 2020.

PAULA, L.; SILVA, J. L. M.; FARIA, D. P. Tratamentos alternativos para onicomicose: ondas de alta frequência e laser. **Revista Uniara**, v.15, n.2, p. 68-80, 2012. Disponível em: <<https://www.revistarebram.com/index.php/revistauniara/article/view/90>>. Acesso em: 20 de dezembro de 2020.

PEREIRA, C. A.; MENDES, L. M.; LIMA, E. O. Investigação sobre o mecanismo de atividade antifúngica do eugenol contra *Trichophyton rubrum*. **Medical Micology**, Cleveland, v. 51, p. 507-513, 2013.

PEREIRA, C. Q. M. **Identificação de espécies de fungos causadores de Onicomicoses em idosos institucionalizados no Município de São Bernardo do Campo**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2012.

PERES, N. T. A.; ROSSI, A.; MARANHÃO, F. C. A.; MARTINEZ-ROSSI, N. M. Dermatofitos: interação patógeno-hospedeiro e resistência a antifúngicos. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, Rio de Janeiro, v. 85, n. 05, p. 657-667, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0365-05962010000500009>. Acesso em: 20 de dezembro de 2020.

RESENDE, R. B. de. **Onicomicose e a terapia fotodinâmica**. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2015. Disponível em: <<https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/BUBD-A3PEB5>>. Acesso em: 21 de dezembro de 2020.

SABADIN, C. S. **Onicomicoses e *tinea pedis* em atletas do Planalto Médio do Rio Grande do Sul – Brasil**. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo, 2009.

SANTO, R. B. E. **Estudo de casos de pacientes portadores de Onicomicose tratados com laser Nd:YANG 1.064 nm**. Vitória: Universidade Federal do Espírito Santo, 2014. Disponível em: <<https://repositorio.ufes.br/handle/10/1127>>. Acesso em: 20 de dezembro de 2020.

SIDRIM, J. J.; ROCHA, J. F. G. **Micologia médica à luz de autores contemporâneos**. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2004.

SILVA, A. P. **Novas estratégias para o diagnóstico de Onicomicose e tratamento por terapia fotodinâmica**. São Carlo: Universidade de São Paulo, 2017. Disponível em: <<https://teses.usp.br/teses/disponiveis/76/76132/tde-11092017-151911/pt-br.php>>. Acesso em: 22 de dezembro de 2020.

SILVA, A. P. S. **Inativação dos micro-organismos causadores da onicomicose por terapia fotodinâmica – estudo *in vitro* e clínico**. São Carlos: Universidade de São Paulo, 2013. Disponível em: <<https://teses.usp.br/teses/disponiveis/76/76132/tde-30042013-142038/pt-br.php>>. Acesso: 20 de dezembro de 2020.

SILVA, S. L.; LIMA, M. E. de; SANTOS, R. D. T. dos; LIMA, E. O. Onicomicoses por fungos do gênero *Cândida*: uma revisão de literatura. **Research, Society and Development**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 8, p. 01-26, 2020.

SILVA, S. T. **Alterações ungueais**. Almada: Instituto Universitário Egas Moniz, 2014. Disponível em: <<https://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/13090>>. Acesso em: 20 de dezembro de 2020.

SIMÓN, A. **Onicomicose. Centro de Informação de Medicamento**. Editorial, p. 01-03, 2019. Disponível em: <<https://cenfewc.com.br/onicomicose/>>. Acesso em: 20 de dezembro de 2020.

SOARES, L. A.; SARDI, J. C.; GULLO, F. P.; PITANGUI, N. S.; SCORZONI, L.; LEITE, F. S.; GIANNINI, M. J. S. N.; ALMEIDA, A. M. F. Terapia anti - dermatofítica - perspectivas de descoberta de novos fármacos a partir de produtos naturais. **Brazilian Journal of Microbiology**. São José dos Pinhais, v. 44, n. 04, p. 1035-1041, 2013.

SOUZA, E. A. F.; ALMEIDA, L. M. M.; GUILHERMETTI, E.; MOTA, V. A.; ROSA, R. M.; SVIDZINSKI, T. I. E. Frequência de onicomicoses por leveduras em Maringá, Paraná, Brasil. **An Bras Dermatol.**, Rio de Janeiro, v. 82, n. 02, p. 151-156, 2007. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/abd/v82n2/a06v82n2.pdf>>. Acesso em: 21 de dezembro de 2020.