



BACHARELADO EM BIOMEDICINA

RAFAEL FERNANDO VERAS

AFLOTOXINAS PODE OCASIONAR CANCER DE FIGADO?

Apucarana
2021

RAFAEL FERNANDO VERAS

AFLOTOXINAS PODE OCASIONAR CANCER DE FIGADO?

Pesquisa apresentada à disciplina de Trabalho de Curso (TC) do curso de Bacharelado em Biomedicina da Faculdade de Apucarana- FAP, para obtenção de nota parcial.

Orientador: Prof. Msc. Udson Mikalouski

RAFAEL FERNANDO VERAS

AFLOTOXINAS PODE OCASIONAR CANCER DE FIGADO?

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Biomedicina da Faculdade de Apucarana – FAP, como requisito parcial à obtenção do título, com nota final igual a _____, conferida pela Banca Examinadora formada pelos professores:

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Msc. Udson Mikalouski
Faculdade de Apucarana

Prof Dra. Cassia Calixto de Campos
Faculdade de Apucarana

Prof Msc.¹ Bárbara Melina Viol

1

1..... FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA
..... 5

Faculdade de Apucarana

Apucarana, ____ de _____ de 2021.

Sumário

1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA..... 4

1.1 Fungos..... 4

1.1.1 Filos de fungos 5

1.1.2 Doenças causadas por fungos 9

1.1.3 Micotoxinas..... 11

REFERÊNCIAS..... 10

1.1.....Fungos
..... 5

1.1.1..... Filos de fungos
..... 6

1.1.2..... Doenças causadas por fungos
..... 7

1.1.3..... Micotoxinas
..... 8

1.1.3.1 Principais micotoxinas
..... 9

1.1.3.2 Principais fungos produtores de micotoxinas
..... 11

1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1.1 Fungos

Os fungos possuem várias definições, podem ser classificados como microrganismos eucariontes, aclorofilados, heterótrofos, possui sua parede celular composta por quitina e glucano, seu material é apresentado através de reserva energética no aspecto de glicogênio ou lipídeos, podendo ser unicelulares e/ou multicelulares, microscópicos e/ou macroscópicos, sua reprodução também pode ser sexuada e/ou assexuada, sucedendo na formação de esporos (KIRK et al, 2008).

A classificação dada pelos seres vivos, era de acordo com conformidades que os próprios fungos apresentavam, sendo divididos em procariontes (bactérias), animais e plantas, e na década 1960 ainda, os fungos eram considerados um tipo de planta rudimentar, incluídos assim no Reino Plantae (ABRAHÃO, Maira Cortellini, 2010). Atualmente os fungos são parte de um grupo chamado Opisthokonta, que é formada por duas linhagens, chamadas Holozoa e Holomycota, diferenciadas pelo tipo de digestão (SCHÜNEMANN, 2021)

Algumas espécies de fungos podem chegar a apresentar associação de mutualismo, como por exemplo em animais, plantas, algas, entre outros. Os ruminantes, mamíferos e herbívoros, podem apresentar fungos no estômago, que degradam a celulose ingerida por eles (WEBSTER & WEBER, 2007).

Em sua maior parte, as plantas podem apresentar alianças micorrízicas, que funcionam entre fungos e raízes que são descobertas em solo adjacente. Elas podem chegar a desenvolver alianças com fungos endolíticos, que irão utilizar folhas e pecíolos como casa, porém sem causar dano algum. Uma outra famosa aliança, estão entre os líquens, que acontecem da junção de espécies de fungos e algas verdes, também conhecidas como cianobactérias (MOREIRA, 2010).

FIGURA 1: Pecíolo



Fonte: Toda matéria, 2018

Os zoospóricos, que são organelas que possuem algum tipo de flagelo na sua estrutura produtiva, heterotróficos e muito bem distribuídos nos mais diferentes ecossistemas, aquáticos ou até mesmos terrestres, geralmente encontrados como sapróbios, parasitas e possuem espécies na que praticam mutualismo com alguns outros organismos (MOREIA & CRUSIUS, 2010).

No ecossistema terrestre ou até mesmo no aquático, os fungos são de grande reconhecimento e importância, além do que, são reconhecidos por sempre grandes consumistas da cadeia alimentar ALVES, 2021).

1.1.1 Filos de fungos

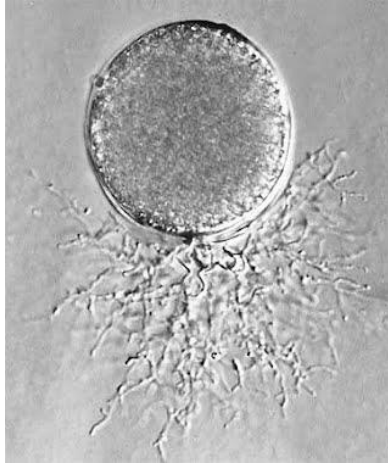
Os filios de fungos podem ser separados em oito classificações (HUMBER 2012):

Chytridiomycota e Blastocladiomycota, que possuem como característica a produção de esporos com um único flagelo liso posteriormente inserido e seu posicionamento basal na árvore filogenética do reino dos fungos (HIBBETT 2007).

São pertencentes a diferentes reinos: Fungi e Stramenopila, são definidos como fungos zoospóricos por apresentarem flagelos em suas estruturas de reprodução assexuada e/ou sexuada. As características que delimitam esses fungos nos respectivos filios são: o tipo, número e inserção dos flagelos nos esporos, os representantes de Chytridiomycota apresentam um único flagelo tipo chicote posteriormente inserido no espora, sendo também representantes poliflagelados,

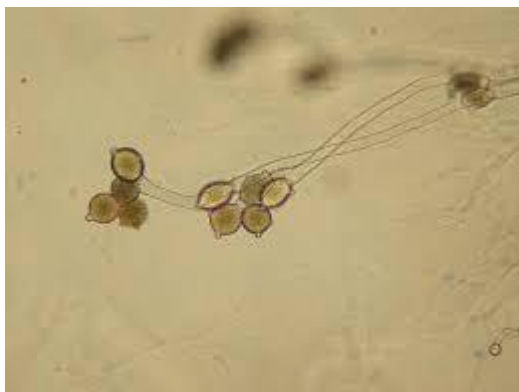
enquanto Oomycota, tem representantes biflagelados, de tipos diferentes, penado e chicote, inseridos apical ou lateralmente (MOREIRA, 2010).

Figura 2: Chytridiomycota



Fonte: *Spizellomyces palustris*, um quitrídeo eucárpico monocêntrico. De Chen, et al. (2000).

Figura 3: Blastocladiomycota



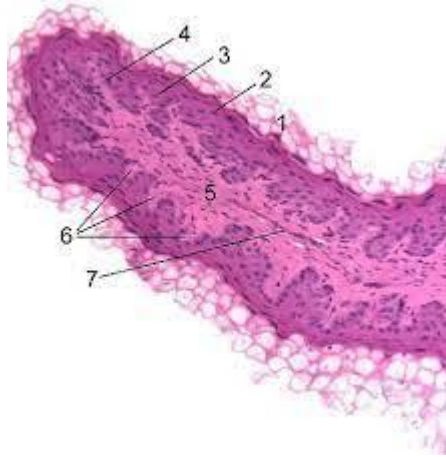
Fonte: wikipedia, 2021

Esses fungos possuem uma distribuição cosmopolita e geralmente ocorrem como sapróbios em diferentes tipos de substratos; eles podem ser parasitas de algas, "briófitas"; samambaias; plantas fanerógamas; animais como peixes, crustáceos e o até mesmo o homem, contribuindo desta forma para a manutenção do fluxo de energia e produtividade nos ecossistemas terrestres e aquáticos (MOREIRA, 2010).

Neocallimastigomycota: são microscópicos, eucariontes, aclorofilados, heterótrofos, nutrindo-se por absorção, unicelulares ou multicelulares com hifas cenocíticas, com parede celular constituída por celulose e algumas classes com

baixas quantidades de quitina, mostram flagelos em suas estruturas de reprodução assexuadas (zoósporos) e sexuadas (planogametas) (KIRK et al. 2008).

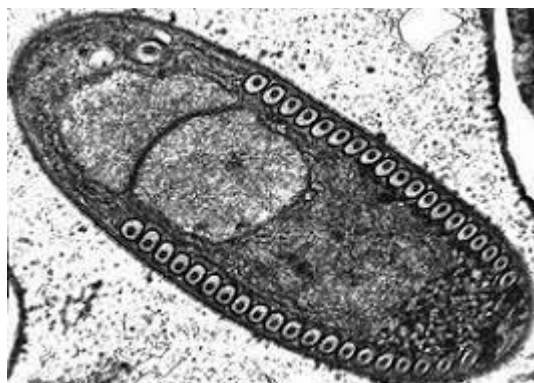
Figura 4: *Neocallimastigomycota*



Fonte: Maestro virtuale, 2021

Microsporídia: São os primeiros parasitos intracelulares desiguais e na maioria das vezes reunidos com o *Protozoa*, os Microsporídia são classificados como fungos (LEE et al., 2010 apud ESPARZA MORA, 2015) e são patógenos obrigatórios de animais. Os hospedeiros mais comuns são os peixes e artrópodes, contendo muitos insetos. Microsporídia tem sido compreendida para usá-los no controle biológico da broca europeia do milho, lagartas, gafanhotos e mosquitos. Por Exemplo: *Paranosema locustae* é comercializado como um agente de controle biológico de gafanhotos (LOMER et al., 2001 apud ESPARZA MORA, 2015).

Figura 5: *Microsporídia*

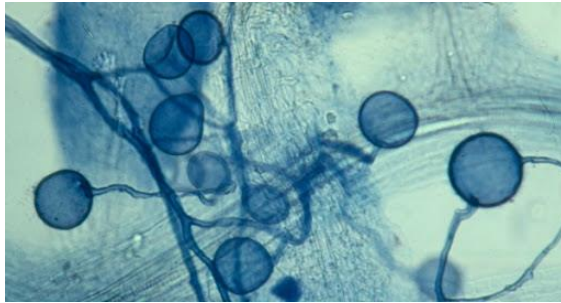


Fonte: Wikipédia, 2020

Glomeromycota: Todas as espécies desse fungo estão registrada, sendo elas 169 espécies, todas associadas às raízes de plantas, em sua maioria àquelas

que produzem flores e frutos (angiospermas); àquelas com sementes, como os pinheiros; são associados também às samambaias e musgos. Este tipo de associação é denominado como mutualista simbiotrófica obrigatória, ou seja, a planta, pode se desenvolver sem a presença do fungo, mas o fungo só sobrevive se estiver associado à raiz da planta (SANTURI, 2018).

Figura 6: *Glomeromycota*



Fonte: Natural History Of Fungi, 2021

Ascomycota e *Basidiomycota*: Os fungos conidiais formam um grupo artificial por agruparem representantes assexuais dos Filos *Ascomycota* e *Basidiomycota*. Na ciência, são conhecidos por terminologias diferentes como fungos imperfeitos, fungos anamórficos, fungos assexuais, fungos mitospóricos e deuteromycetes (SEIFERT & SAMUELS 2000 apud BARBOSA, 2015).

Figura 7: *Ascomycota*



Fonte: Infoescola, 2018

Figura 8: *Basidiomycota*



Fonte: Biodiversity4all, 2021

Entomophthoromycota: A entomofitomicose conhecida também como conidiobolomicose rinofacial, é uma micose subcutânea e mucocutânea rara causada por fungos do filo *Entomophthoromycota*, ela é conhecida por lesões nasofaríngeas que se prolongam além das vias nasais, podendo tornar-se lesões pulmonares em humanos e animais (BARBOSA, 2015).

Figura 9: *Entomophthoromycota*



Fonte: Wikipédia, 2021

1.1.2 Doenças causadas por fungos

Várias doenças podem ser causadas pelos fungos segue alguns exemplos:

Antracnose - *Colletotrichum gloeosporioides* – Elas são conhecidas pelo codinome de mancha-chocolate, geralmente são caracterizadas por doenças de

regiões mais úmidas, de lugares como pomares antigos e densos, quando atinge frutos, nas fases de maturação principalmente, ou também no pós-colheita, é de maior importância o cuidado, esse fungo é conhecido por ter associação com *Fusarium oxysporum f. sp. psidii*, que é responsável pela decadência da goiabeira, assim foi descrito na Índia (GOES, 1997). Esse causador da doença, pode afetar, folhas, frutos e até mesmos seus ramos mais novos, quando contaminada, pode-se observar um formato circular de coloração mais escura, nos frutos podem acontecer características mais fortes, como por exemplo lesões, coloração marrom e ficam encharcados, porém um fungicida na parte aérea da planta pode ser a solução do problema (TAVARES, 2002).

Figura 10: Antracnose - *Colletotrichum gloeosporioides*



Fonte: Embrapa, 2016

Puccinia Psidii: Geralmente conhecida como ferrugem da murta, podem causar infecção em flores e frutos que ainda estão em desenvolvimento, fazem com que ocorra a queda e implica no comprometimento de toda a produção (TAVARES, 2002).

Figura 11: *Puccinia Psidii*



Fonte: Agrolink, 2021

Mancha de Dendrofoma (*Phomopsis obscurans*): Geralmente localizada em regiões que cultivam morangos, elas causam podridão no fruto além dos danos no restante das folhas, pecíolos, entre outros, atacam as folhas no verão (final do ciclo do morangueiro). Suas características no que afeta são pintas circulares na cor vermelha, porém são muito difíceis de diferenciar de outros tipos de manchas, no seu centro formam picnídios mais escuros dentro da lesão (UENO, 2018).

Figura 12: *Phomopsis obscurans*



Fonte: Agrolink, 2021

1.1.3 Micotoxinas

Os principais fungos produtores de micotoxinas são, *Aspergillus*, *Penicillium* e o *Fusarium*. Os fungos toxigênicos são conhecidos por produzir uma ou mais micotoxinas (Hussein, 2001). Crescimento de espécies fúngicas específicas e de fatores como umidade relativa do ar varia entre 80 e 90% e temperatura ambiental deve ser superior a 20 °C (AMARAL, 2004)

Alguns produtos agrícolas necessitam de um clima quente e úmido para o plantio e desenvolvimento, como por exemplo amendoim, milho, feijão e podem acabar produzindo micotoxinas, das quais são produzidas principalmente pelos fungos *A. flavus* e *A. parasiticus*, as aflatoxinas são os metabólitos fúngicos mais amplamente estudados, sendo a aflatoxina B1 (AFB1) o mais potente carcinogênico conhecido até o momento, o mesmo apresenta propriedades teratogênicas e mutagênicas (AMARAL, 2004).

As micotoxinas são então metabolismos secundários, que por sua vez são produzidos por fungos filamentosos tóxicos para animais e humanos. Não se pode retirar ao todo sua participação em alimentos por ser um contaminante natural, porém pode e deve ser diminuído todo o possível para que diminua o risco a saúde pública (BENNETT & KLICH, 2003). São substâncias metabólicas tóxicas feitas por algumas linhagens fúngicas que crescem sob condições que auxiliam a grande variedade de substratos, principalmente os grãos (SANTURIO, 2018)

Conhecem-se aproximadamente 400 micotoxinas, porém alguns não aparecem em alimentos em grande quantidade podendo coincidir em um risco a saúde pública (Bennett & Klich, 2003).

A fiscalização juntamente com o conhecimento técnico do produtor, cumprimento de normas e critérios antes e depois da colheita, o armazenamento do produto, são medidas indispensáveis para eliminar as condições benéficas para o crescimento dos fungos, buscando evitar a contaminação por aflatoxina. (DOS SANTOS, C.M; LOPES, M.R.V; KOSSEKI, S.Y, 2001)

Fumonisinias: São produzidas por muitas espécies do gênero *Fusarium*, principalmente pelo *F. verticillioides*, *F. proliferatum* e *F. nygamai*, também a *Alternaria alternata f. sp. Lycopersici*, algumas outras como *F. anthophilum*, *F. Dlamini*, *F.napiforme*, *F. subglutinans*, *F. polyphialidicum* e *F. oxysporum*, também produzem essas micotoxinas. (FUMONISINS PAGE, 2012 apud MAIZERO e BERSOT, 2018). São produzidas graças a influência da umidade acima de 23% e 28° de temperatura, alguns substratos bons são vindos do sorgo e do milho, o que são bons para o desenvolvimento, no entanto em ratos pode causar câncer de esôfago, ele é hepatóxico e carcinogênico, também pode causar leucoencefalomalácia em equinos. (MAIZERO e BERSOT, 2018).

Fatores como alterações na vacuolização citoplasmática, dispersa e tem aumento da proliferação celular de fumonisinas, podem causar a morte de suínos, se forem ingeridos 16mg de 3 a 5 dias. (MAIZERO e BERSOT, 2018).

Tricotecenos: Eles irão constituir um grupo de aproximadamente 150 metabolitos, que são feitos por fungos dos gêneros *Fusarium*, *Myrothecium*, *Phomopsis*, *Stachybotrys*, *Trichodema*, *Trichotecium*, *Vertimonosporium*, eles todos são típicos do campo, e geralmente crescem baseados na umidade do da planta ou em armazenamento de cereais. (MAIZERO e BERSOT, 2018).

Os *Aspergillus spp.* fazem parte dos fungos filamentosos, que secretam uma boa concentração de metabólicos, colonizando solo, alimento entre outros (ARRUDA, 2019).

REFERÊNCIAS

ABRAHÃO, M. C. FUNGOS BASIDIOMICETOS. Revista Paidéi@-Revista Científica de Educação a Distância, 2010. Disponível em: <<https://periodicos.unimes.unimesvirtual.com.br/index.php/paideia/article/download/169/137>>. Acesso em: 05 de abril 2021.

AMARAL, F. V. N; DIAS, N. S. Análise sanitária de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) armazenadas em algumas áreas do estado da Paraíba. Revista de Biologia e Ciências da Terra, v. 4, n. 2, 2004. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/500/50040207.pdf>>. Acesso em: 17 de junho 2021.

ALVES, R. M. E et al. Estudo de materiais avançados de micélio para utilização na indústria automível. 2019. Tese de Doutorado. Disponível em: <<https://iconline.ipleiria.pt/handle/10400.8/4621>>. Acesso em: 26 de março de 2021. Disponível em: (link). Acesso em: 17 de junho 2021.

ARRUDA, A. D; BERETTA, A. L. R. Z. Micotoxinas e seus efeitos à saúde humana: revisão de literatura. RBAC, v. 51, n. 4, p. 286-9, 2019. Disponível em: <<http://www.rbac.org.br/wp-content/uploads/2020/04/RBAC-vol-51-4-2019-ref-779.pdf>>. Acesso em: 16 de junho 2021.

BARBOSA, F. R. et al. funGoS conidiaiS decomPoSitoreS de SubStratoS vegetais, 2015. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Flavia-Barbosa-15/publication/299606096_Biodiversidade_do_Parque_Estadual_do_Cristalino/links/5caa37da92851c64bd57a950/Biodiversidade-do-Parque-Estadual-do-Cristalino.pdf#page=45>. Acesso em:

Bennett, J. W., & Klich, M. (2003). Mycotoxins. *Clinical microbiology reviews*, 16(3), 497–516. 2003. Disponível em: <<https://doi.org/10.1128/CMR.16.3.497-516>>. Acesso em: 05 de abril 2021.

DOS SANTOS, C. C. M; LOPES, M. R. V; KOSSEKI, S. Y. Ocorrência de aflatoxinas em amendoim e produtos de amendoim comercializados na região de São José do Rio Preto/SP. 2001. Disponível em: <<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-339403>>. Acesso em: Acesso em: 05 de abril 2021.

ESPARZA MORA, M. A et al. Fungos entomopatogênicos isolados de solos de um fragmento de Mata Atlântica. 2015. Disponível em: <<https://tede.ufrj.br/handle/jspui/2973>>. Acesso em: Acesso em: 05 de abril 2021.

FONSECA H. Estudo da aflatoxina no amendoim, da colheita à industrialização. *Anais ESALQ* 1976;33:365-405. 2014. Disponível em: <<http://rcfba.fcfar.unesp.br/index.php/ojs/article/view/104>>. Acesso em: 05 de abril 2021.

GLORIA, E. M da et al. Perfil da contaminação com aflatoxina entre embalagens de produtos de amendoim. *Food Science and Technology*, v. 26, n. 3, p. 660-665, 2006. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/cta/a/HHvhm3tkC7xbD4b3myqNDLQ/abstract/?lang=pt>>. Acesso em: 05 de abril 2021.

HIBBETT, D. et al .A higher-level phylogenetic classification of the Fungi. *Mycological Research*. 2007. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0953756207000615>>. Acesso em: 05 de abril 2021.

HUSSEIN, S.H.; BRASEL, J.M. Toxicity, metabolism, and impact of mycotoxins on humans and animals. *Toxicology*, v.167, p.101-134, 2001. Disponível em: (< [https://doi.org/10.1016/s0300-483x\(01\)00471-1](https://doi.org/10.1016/s0300-483x(01)00471-1)>. Acesso em: 10 de abril 2021.

IARC (International Agency for Research on Cancer). Some traditional herbal medicines, some mycotoxins, naphthalene and styrene. 82 Lyon, France: IARC. 2002. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK326619/>>. Acesso em: 10 de abril 2021.

Kirk, P.M., Cannon, P.F., David, J.C. & Stalpers, J.A. *Dictionary of the Fungi*. 9 ed. Wallingford: CAB International, 2001. Disponível em: < <https://doi.org/10.1590/S0036-46651996000400018>>. Acesso em: 10 de abril 2021.

Kirk, P.M., Cannon, P.F., Minter, J.C. & Stalpers, J.A. *Dictionary of the Fungi*. 10th ed. Wallingford: CAB International, 2008. Disponível em: <<http://www.slideshare.net/fitolima/dictionary-of-fungi-kirk-et-al-2008-10a-edicao>>. Acesso em: 10 de abril 2021.

MAZIERO, M. T; BERSOT, L. Dos S. Micotoxinas em alimentos produzidos no Brasil. *Revista brasileira de produtos agroindustriais*, v. 12, n. 1, p. 89-99, 2010. Disponível em: < https://www.researchgate.net/profile/Maike-Montanhini/publication/228448438_Micotoxinas_em_alimentos_produzidos_no_bra

sil/links/00b7d52783f1a49ee8000000/Micotoxinas-em-alimentos-produzidos-no-brasil.pdf>. Acesso em: 10 de abril 2021.

MOREIRA, C. G., & Crusius, I. H. S. Fungos em ambientes aquáticos continentais. 2010. Disponível em:<<http://botanicaonline.com.Br/geral/arquivos/Fungos>>. Acesso em: 17 de junho 2021.

SANTURIO, J. M et al. MICOTOXINAS E MICOTOXICOSES NA AVICULTURA, 2018. Disponível em: < <https://doi.org/10.1590/S1516-635X2000000100001>>. Acesso em: 17 de junho 2021.

SCHÜNEMANN, B. L. B; PALACIO, M; DO CARMO REGIO, N. O DESCONHECIDO REINO DOS FUNGOS. ENSINO DE BIOLOGIA. 2021

TAVARES, SCC de H.; CRUZ, S. C. Doenças causadas por fungos. Lima, MF; Moreira, WA Uva de mesa fitossanidade. Brasília: EMBRAPA informação tecnológica, v. 1, p. 9-26, 2002. Disponível em: < <https://core.ac.uk/download/pdf/287762407.pdf>>. Acesso em: 16 de junho 2021.

UENO, B; COSTA, H. Doenças causadas por fungos e bactérias. 2018. Disponível em: < <https://biblioteca.incaper.es.gov.br/digital/bitstream/123456789/3180/1/LuisEduardoMORANGUEIROcapitulohelciocosta-413-480.pdf>>. Acesso em: 16 de junho 2021.

WEBSTER, J. & WEBER, R. Introduction to Fungi. UK, Cambridge University Press 2007 Disponível em: < <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=SApln7IEnuC&oi=fnd&pg=PT11&dq=Webster,+J.+%26+Weber,+R.+Introduction+to+Fungi.+UK,+Cambridge+University+Press+2007&ots=Cotxnw9hFv&sig=iswnmuXz4HI1zE58drUS1p4NqCQ#v=onepage&q=Webster%2C%20J.%20%26%20Weber%2C%20R.%20Introduction%20to%20Fungi.%20UK%2C%20Cambridge%20University%20Press%202007&f=false>>. Acesso em: 16 de junho 2021.

AFLOTOXINAS PODE OCASIONAR CANCER DE FIGADO?

VERAS, R.F.¹; MIKALOUSKI, U.²

RESUMO

O grande consumo de alimentos contaminados com micotoxinas é resultado de um problema na saúde pública no mundo todo. O objetivo deste trabalho é entender se a aflatoxina pode ser causa de câncer de fígado no ser humano. As aflatoxinas podem gerar mutações nos proto-oncogenes e genes supressores tumorais, favorecendo o surgimento do câncer. Formas de inibir o fungo já são estudadas, porém ainda há muito estudo pela frente. Portanto, é fundamental que sejam desenvolvidas ações de monitoramento contínuo e melhorias nas boas práticas agrícolas.

Palavras-chave: Micotoxinas. Fungo. *Aspergillus flavus*

ABSTRACT

The massive consumption of mycotoxin-contaminated foods is the result of a public health problem around the world. The aim of this work is to understand an aflatoxin causing liver cancer in humans. Aflatoxins can generate mutations in proto-oncogenes and tumor suppressor genes, favoring the emergence of cancer. Ways to inhibit the fungus are already studied, but there is still much study ahead. Therefore, it is essential to develop continuous monitoring actions and improve good agricultural practices.

Key words: Mycotoxin. Fungus. *Aspergillus flavus*

INTRODUÇÃO

O grande consumo de alimentos contaminados com micotoxinas é resultado de um problema na saúde pública no mundo todo. O alimento pode ser contaminado em qualquer período da industrialização (BRYNDEN apud DA SILVA, 2017).

O desenvolvimento fúngico necessita de fatores como pH, umidade, temperatura e outros fatores relacionados ao próprio alimento (IAMANAKA et al, 2010).

A aflatoxinas são responsáveis pela classe principal de micotoxinas, são consideradas substâncias tóxicas produzidas em plantas e sementes. Seus maiores produtores são: *Aspergillus flavus* e *Aspergillus parasiticus* (VEIGA et al, 2009).

Os fungos podem crescer em diferentes tipos de alimentos, porém alguns alimentos tendem a ser mais sensíveis que outros. As espécies de *Aspergillus flavus* tem mostrado favoritismo às oleaginosas como amendoim, castanhas e outros (IAMANAKA et al, 2010).

Devido a falhas no controle da umidade e temperatura por um grande período, pode haver a contaminação de amendoins por fungos toxigênicos (EMBRAPA, 2004).

O Brasil por ter um clima tropical, apresenta uma condição ideal para a proliferação do fungo, já que o mesmo necessita de um clima quente e úmido para sua disseminação (Shundo et al, 2010)

Este trabalho tem como objetivo relacionar e entender a aflatoxina presente nos alimentos ingeridos no corpo humano, causando câncer hepático e suas complicações.

METODO

O trabalho desenvolvido seguiu os preceitos do estudo exploratório, por meio de uma pesquisa bibliográfica, que, segundo Gil (2008, p.50), “é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído de artigos científicos.

A seguir estão descritas as fontes que forneceram as respostas adequadas à solução do problema proposto:

Artigos científicos sobre a temática foram acessados nas bases de dados google acadêmico, publicados nos últimos 06 anos (2015 a 2021). Foram utilizados 19 artigos nacionais disponíveis online em texto completo. Os seguintes descritores foram aplicados: micotoxinas, Aflatoxina B1, câncer, fígado humano.

Para a seleção das fontes, foram consideradas como critério de inclusão as bibliografias que abordassem micotoxinas e conseqüentemente a temática de câncer no fígado, e foram excluídas aquelas que não atenderam a temática.

Ainda como critério de exclusão, foi realizada a leitura dos resumos dos artigos selecionados e excluídos aqueles que fogem ao tema.

RESULTADOS

Ao final do levantamento bibliográfico e análise dos artigos foram selecionados 19 artigos que abordam a temática, os artigos selecionados encontram-se nas tabelas.

Tabela 1 - Resultados levantamento bibliográfico anos 2015 e 2016

Autor(es)	Título	Objetivo	Resultado	Ano
CRISTO, D J.R NAZÁRIO, A.C HAAS, P	Exposição a aflotoxinas: fator de risco para cancer de fígado	avaliar a associação entre câncer de fígado e a ingestão e/ou exposição à aflatoxinas	Uma pequena quantidade de aflotoxinas pode aumentar em 3x a chance de uma pessoa ter cancer	2015
SACRAMENTO, T.R	Importância da Contaminação de Alimentos por Aflatoxinas para a Incidência de Câncer Hepático	objetivo de demonstrar a incidência das aflatoxinas em alimentos, seu alto poder de toxicidade e seus efeitos para a saúde humana, destacando a carcinogenicidade da AFB	aflatoxinas pode ocasionar intoxicação aguda e crônica.	2016
TROTTA, M.R	Correlação entre ingestão de aflotoxina B1, concentração sérica e urinária de AFB1 - Adutos e expressão hepática de marcadores moleculares relacionados á hepatocarcinogênese em ratos	Correlacionar alterações na expressão hepática de genes e proteínas relacionados com a hepatocarcinogênese com a ingestão de aflotoxinas	A ingestão subcrônica de AFB1 pode causar alterações na expressão de algumas proteínas	2016
SANTOS, R.G DIAS, M.C PORCY, C GALENO, N.S	Identificação de fungos produtores de micotoxinas cancerígenas em pães de sanduíches vendidos no centro comercial de Macapá-AP	Identificar a presença de micotoxinas cancerígenas em sanduiches no centro de Macapá	Foi encontrado crescimento fungico cancerígeno significativo nos sanduíches	2016
VASCONCELOS, R.A.M	Efeito do probiótico lactobacillus plantarum e prebióticos na redução e bioacessibilidade da aflotoxina B1 no leite	Avaliar a ação do micro-organismos probióticos na redução da aflotoxina B1	Teve grande eficacia em reduzir aflotoxina na maior parte de amostras	2016
MICHELIN, E.C	Transferências de aflotoxinas da ração para lambaris (Astyanax altiparanae) cultivados em piscicultura	Avaliar a influencia das aflotoxinas na ração de peixes lambari	Foi afirmado que o lambari é uma especie sensível as aflotoxinas, com acumulo de aflotoxinas no fígado e músculos. Então rações acima do nivel permitido de aflotoxinas, são um risco para a saúde dos consumidores	2016
CENTENARIO, A.I	Efeito do tratamento térmico e da digestibilidade sobre a interação da aflotoxina B1 e M1 com a fração proteica do leite	Verificar o efeito do tratamento térmico e da digestibilidade sobre a interação proteína-aflotoxina	Proteinas do leite podem interagir com aflotoxinas B1 e M1	2016
PERALI, C	Avaliação do desempenho da parede celular de leveduras como aditivos anti-micotoxinas na intoxicação experimental por aflotoxinas, zearalenona ou fumonesina	Desenvolver experimentos avaliando a eficacia de leveduras contra aflotoxinas	A parede celular da levedura foi capaz de suprir efeitos deletérios causados pela aflotoxinas na carcaça dos suínos	2016

Autor(es)	Título	Objetivo	Resultado	Ano
ADANIYA, Z.N.C	Micotoxinas no milho roxo peruano	Desenvolvida para quantificar micotoxinas no milho roxo peruano	Não foram identificadas concentrações quantificáveis	2017
FELDMAN, J.V	Exposição a compostos carcinogênicos através da alimentação	Examinar possibilidades de exposição a carcinogênicos através da dieta	Estudos mostraram que a alimentação pode estar relacionada com alguns tipos de câncer, especialmente ao de fígado	2017
PRATES, R.P et al.	Aflotoxina B1 presentes nos alimentos e carcinoma hepático em humanos	Demonstrar a incidência de aflotoxinas no alimentos e seus efeitos na saúde humana destacando a carcinogênese	Ingestão dietética de aflotoxinas é um fator de risco para o CHC	2017
BRAGA, A.C.M	Exposição intervalada à aflotoxina B1: um novo protocolo de segurança alimentar	Avaliar um protocolo de segurança de exposição de AFB1	Nenhum dano foi observado nos parâmetros analisados	2018
OUTEIRO, M.M	Variabilidade Genética e Suscetibilidade a Danos no DNA: As Micotoxinas	Determinação de adutos de aflatoxina B1 ligados ao DNA de células linfocitárias para detecção do aduto AFB1-DNA	Quantidade de adutos encontrada baixa	2018
GOMES, A.L	Avaliação da microbiota da ração e da ocorrência de resíduos de aflotoxinas nos tecidos de peixas redondos	Avaliar microbiota da ração de peixas, para identificar aflotoxinas nos tecidos de peixe	Houve ocorrência de aflotoxinas nos músculos e fígados dos peixes, o que gera risco aos consumidores	2019
SAVI, G.D ZENAIDE, F.S	Micotoxinas: risco à saúde humana pela ingestão diária de alimentos contaminados e sua ocorrência em amostras clínicas	Verificar a exposição do organismo humano as micotoxinas	Dependendo do estado de saúde do indivíduo, este pode estar mais vulnerável aos efeitos tóxicos das micotoxinas no organismo.	2020
PERDIGÃO, C.A.M	Avaliação da exposição da população portuguesa à aflotoxina B1 através do consumo de arroz	a determinação da ocorrência de Aflatoxina B1 em amostras de arroz, utilizando o método imunoenzimático (ELISA)	Das amostras analisadas apenas 4,8% apresentou contaminação	2020
DADALT, A.L.L	Níveis de micotoxinas na silagem de milho na região oeste do Paraná	Demonstrar os níveis de micotoxinas nas silagens de bovinos leiteiros	Apenas três constatarem níveis acima do permitido	2020
VILLAÇA, R.C H.G GUEDES, BORGES, B.E	Câncer hepático causado pela contaminação de alimentos por aflotoxina B1: Uma revisão bibliográfica	Descrever o desencadeamento de carcinoma hepático causado por aflotoxinas	AFB1 se liga ao DNA e causa efeitos mutagênicos e carcinogênicos nestes tecidos	2021

DISCUSSÃO

As aflatoxinas constituem características lipofílicas e baixo peso molecular, o intestino delgado as absorvem por difusão passiva (SACRAMENTO, T. R, 2016).

A micotoxina então segue para o fígado, onde permanecem, graças a permeabilidade da membrana do hepatócito, e a biotransformação realizada pelas enzimas das células hepáticas (SACRAMENTO, 2016).

O fígado é o principal órgão atingido, porém também já se observou crescimento de tumores em outras regiões como pâncreas e intestino. Já comprovado a aflatoxina B1 é um fator etiológico para causa de câncer hepático nas pessoas (E CRISTO et al, 2018).

O consumo de aflatoxinas pode gerar mutações nos proto-oncogenes e genes supressores tumorais, favorecendo o surgimento da doença, aconselha-se manter-se afastado de fatores de riscos como tabagismo, alcoolismo e a prevenção contra o vírus da hepatite, que ajudam na proliferação da doença (E CRISTO et al, 2018).

Para o estudo da carcinogênese seria correto o estudo das células alteradas pelos adutos AFB1-DNA no órgão. Porém nem sempre há essa possibilidade. Então é utilizado outras amostras. Utiliza-se o sangue para avaliar a genotoxicidade causada por agentes nos glóbulos brancos. Certas vezes é necessária a utilização de formação de micronúcleos, aberrações cromossômicas e outros, em leucócitos, para estimar o risco de cancro. Quando é possível se extrai o DNA dos leucócitos para detectar a existência de adutos desenvolvidos por agentes cancerígenos, ligados ao DNA, quanto mais adutos tiver, maior o risco de adquirir a doença. Quando o exame for realizado antes da doença ter se proliferado, é possível estabelecer a probabilidade de a pessoa desenvolver a doença. (PHILIPS et al, 2018), Os adutos de DNA ficam então considerados biomarcadores de risco quanto a formação de tumores (CHOU & CHEN et al, 2018).

Estudos tem mostrado grande avanço usando micro-organismos sendo capazes de inibir o crescimento de *Aspergillus* e adsorção de AFB1. Estão sendo feitos testes in vitro e in vivo. Os estudos in vitro são importantes para demonstrar inicialmente a afinidade dos micro-organismos às micotoxinas. Esse controle pode auxiliar no processo de redução da micotoxina em piscicultura, porém ainda segue sendo estudado estes testes in vitro e in vivo para análise da capacidade antimicotoxina e da probabilidade financeira da integração destes produtos na alimentação animal (PINHEIRO, 2015).

CONCLUSÃO

As aflotoxinas são um problema grave de saúde pública, já que é carcinogênico natural e estão presentes em grande parte dos alimentos, que podem aparecer de acordo com o cultivo, colheita ou armazenamento do mesmo. A quantidade de alimentos contaminados por aflatoxinas ainda é muito grande. Já são estudadas formas de inibir o fungo, porém ainda há muito estudo pela frente. Portanto

é fundamental que sejam desenvolvidas ações de monitoramento contínuo e melhorem às boas práticas agrícolas.

REFERÊNCIAS

ADANIYA, Z. N. Coloma et al. Micotoxinas no milho roxo peruano. 2017. Disponível em: <<https://repositorio.ufsm.br/handle/1/18184>>. Acesso: em 23 de setembro de 2021.

BRAGA, A. C M et al. Exposição intervalada à aflatoxina B1: um novo protocolo em busca da segurança alimentar. 2018. Disponível em: <<https://repositorio.ufsm.br/handle/1/14303>>. Acesso em: 22 de setembro de 2021.

CENTENARO, A. I et al. Efeito do tratamento térmico e da digestibilidade sobre a interação entre aflatoxina B1 e M1 com a fração proteica do leite. 2016. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Disponível em: <<https://tede.ufrj.br/handle/jspui/2316>>. Acesso em: 22 de setembro de 2021.

DA SILVA, A. F. L et al. Aflatoxinas em amendoins comercializados no município de Bacabal-MA. Revista Científica do ITPAC, v. 10, n. 2, p. 90-95, 2017. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Antonia-Fernanda-Lopes-Silva/publication/350412448_AFLATOXINAS_EM_AMENDOINS_COMERCIALIZADOS_NO_MUNICIPIO_DE_BACABAL-MA/links/605e800692851cd8ce6c1f70/AFLATOXINAS-EM-AMENDOINS-COMERCIALIZADOS-NO-MUNICIPIO-DE-BACABAL-MA.pdf>. Acesso em: 05 de abril 2021.

DADALT, A. L. L; PRIMIERI, Cornélio. NÍVEIS DE MICOTOXINAS NA SILAGEM DE MILHO NA REGIÃO OESTE DO PARANÁ. Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária FAG, v. 3, n. 1, p. 30-38, 2020. Disponível em: <<http://www.themaetscientia.fag.edu.br/index.php/ABMVFAG/article/view/1150>>. Acesso em: 22 de setembro de 2021.

DE CRISTO, D et al. EXPOSIÇÃO A AFLATOXINAS: FATOR DE RISCO PARA CÂNCER DE FÍGADO. VITTALLE-Revista de Ciências da Saúde, v. 27, p. 13-20, 2015. Disponível em: <<https://periodicos.furg.br/vittalle/article/view/6080>>. Acesso em: 15 de junho 2021.

DOS SANTOS, R. L. G et al. Identificação de fungos produtores de micotoxinas cancerígenas em pães de sanduíches vendidos no centro comercial de Macapá-

AP. Revista Da Associação Brasileira De Nutrição-RASBRAN, v. 7, n. 2, p. 50-55, 2016. Disponível em: <<https://www.rasbran.com.br/rasbran/article/view/208>>.

Acesso em: 22 de setembro de 2021.

EMBRAPA. Manual de Segurança e Qualidade para a Cultura do Amendoim. Brasília, DF: CampoPAS, 2004.

FELDMAN, J. V. Exposição a compostos carcinogênicos através da alimentação. 2017. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/169115>>. Acesso em: 23 de setembro de 2021.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 2008

GOMES, A. L. Avaliação da microbiota da ração e da ocorrência de resíduos de afloxitonas nos tecidos de peixes redondos. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, 2019 Disponível em:

<<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/74/74132/tde-27112019-165116/en.php>>. Acesso em: 22 de setembro de 2021.

IAMANAKA B. T. et al. MICOTOXINAS EM ALIMENTOS. Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agrônômica, Recife, vol. 7, p.138-161, 2010. Disponível em: <<http://ead.codai.ufrpe.br/index.php/apca/article/view/128>>. Acesso em: 05 de abril 2021.

MICHELIN, E. C. Transferência de aflatoxinas da ração para lambaria (*Astyanax altiparanae*) cultivados em piscicultura. 2016. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Disponível em:

<<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/74/74135/tde-20092016-132420/en.php>>. Acesso em: 22 de setembro de 2021.

OUTEIRO, M. M. Variabilidade genética e suscetibilidade a danos no DNA: as micotoxinas. 2018. Tese de Doutorado. Instituto Politécnico de Lisboa, Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa. Disponível em: <<https://repositorio.ipl.pt/handle/10400.21/13401>>. Acesso em: 15 de junho 2021.

PRATES, R. P. Aflotoxina b1 presentes nos alimentos e carcinoma hepático em humanos. Realização, p. 27. Disponível em: <<https://acervomais.com.br/index.php/saude/article/download/153/60#page=27>>.

Acesso em: 23 de setembro de 2021.

PERALI, C et al. Avaliação do desempenho da parede celular de leveduras como aditivo anti-micotoxinas na intoxicação experimental por aflatoxina, zearalenona ou fumonisina. 2016. Disponível em: <https://tede.ufrj.br/handle/jspui/2316>. Acesso em: 22 de setembro de 2021.

PERDIGÃO, C. A. M. Avaliação da exposição da população portuguesa à Aflatoxina B1 através do consumo de arroz. 2020. Tese de Doutorado. Universidade de Coimbra. Disponível em: <<https://eg.uc.pt/handle/10316/93054>>. Acesso em: 24 de junho de 2021.

PINHEIRO, R. E. E et al. Agentes biológicos no controle de aflatoxinas em piscicultura. Nutritime Revista Eletrônica, v. 12, n. 5, p. 4268-4279, 2015. Disponível em: <http://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/327_-_4268-4279_-_NRE_12-5_set-out_2015.pdf>. Acesso em: 24 de junho de 2021

SACRAMENTO, T. R. Importância da Contaminação de Alimentos por Aflatoxinas para a Incidência de Câncer Hepático. RECEN-Revista Ciências Exatas e Naturais, v. 18, n. 1, p. 141-169, 2016. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/6416/2f57e6c9c0cbf8c3875d1df6a4ba4892b81e.pdf>>. Acesso em: 15 de junho 2021.

SAVI, G. D; ZENAIDE, F. S Micotoxinas: riscos à saúde humana pela ingestão diária de alimentos contaminados e sua ocorrência em amostras clínicas. Research, Society and Development, v. 9, n. 4, p. e24942482-e24942482, 2020. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/2482>>. Acesso: em 23 de setembro de 2021.

SILVA, P. Glomeromycota. Infoescola, 2018. Disponível em <<https://www.infoescola.com/reino-fungi/glomeromycota/>>. acesso em 24 de junho de 2021.

TROTTA, M. R. Correlação entre ingestão de aflatoxina B1, concentração sérica e urinária de AFB1-adutos e expressão hepática de marcadores moleculares relacionados à hepatocarcinogênese em ratos. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, 2016. Disponível em:

<<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/17/17143/tde-06012017-145306/en.php>>. Acesso em: 24 de junho de 2021.

VEIGA, A. et al. ASAE. Autoridade de Segurança Alimentar e Econômica. 16 abril de 2009. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Antonia-Fernanda-Lopes-](https://www.researchgate.net/profile/Antonia-Fernanda-Lopes-Silva/publication/350412448_AFLATOXINAS_EM_AMENDOINS_COMERCIALIZADOS_NO_MUNICIPIO_DE_BACABAL-MA/links/605e800692851cd8ce6c1f70/AFLATOXINAS-EM-AMENDOINS-COMERCIALIZADOS-NO-MUNICIPIO-DE-BACABAL-MA.pdf)

[Silva/publication/350412448_AFLATOXINAS_EM_AMENDOINS_COMERCIALIZADOS_NO_MUNICIPIO_DE_BACABAL-](https://www.researchgate.net/profile/Antonia-Fernanda-Lopes-Silva/publication/350412448_AFLATOXINAS_EM_AMENDOINS_COMERCIALIZADOS_NO_MUNICIPIO_DE_BACABAL-MA/links/605e800692851cd8ce6c1f70/AFLATOXINAS-EM-AMENDOINS-COMERCIALIZADOS-NO-MUNICIPIO-DE-BACABAL-MA.pdf)

[MA/links/605e800692851cd8ce6c1f70/AFLATOXINAS-EM-AMENDOINS-COMERCIALIZADOS-NO-MUNICIPIO-DE-BACABAL-MA.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Antonia-Fernanda-Lopes-Silva/publication/350412448_AFLATOXINAS_EM_AMENDOINS_COMERCIALIZADOS_NO_MUNICIPIO_DE_BACABAL-MA/links/605e800692851cd8ce6c1f70/AFLATOXINAS-EM-AMENDOINS-COMERCIALIZADOS-NO-MUNICIPIO-DE-BACABAL-MA.pdf)>. Acesso em: 05 de abril 2021.

VASCONCELOS, R. A. M. Efeito do probiótico *Lactobacillus plantarum* e prebióticos na redução e bioacessibilidade da aflatoxina B1 no leite. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Disponível em: <<http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/12645>>. Acesso em: 22 de setembro de 2021.

VILLAÇA, R. C; GUEDES, H. G; BORGES, B. E. CÂNCER HEPÁTICO CAUSADO PELA CONTAMINAÇÃO DE ALIMENTOS POR AFLATOXINA B1: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA. Revista Multidisciplinar em Saúde, v. 2, n. 3, p. 52-52, 2021. Disponível em: <<https://editoraime.com.br/revistas/index.php/rem/article/view/1585>>. Acesso em: 23 de setembro de 2021.

ANEXO A – NORMAS DA REVISTA NORMAS PARA A PUBLICAÇÃO DE ARTIGOS – REVISTA F@PCIÊNCIA

Os artigos encaminhados serão submetidos à avaliação de até três consultores, especialistas na área atinente à temática do artigo, e a aprovação do Comitê Editorial

da F@P CIÊNCIA, com base nas Normas Próprias de Publicação da Revista Eletrônica.

O ISSN da revista eletrônica é 1984-2333 e o título abreviado é **F@P Cien.**, forma que deve ser usada em bibliografias, notas de rodapé, referências e legendas bibliográficas.

Serão aceitos trabalhos para as seguintes seções:

- (1) **Revisão** – revisão da literatura;
- (2) **Artigos** – resultado de pesquisa de natureza empírica, experimental ou conceitual (mínimo de 05 e o máximo de 12 laudas);
- (3) **Notas** – nota prévia, relatando resultados parciais ou preliminares de pesquisa;
- (4) **Resenhas** – resenha crítica de livro (As Resenhas poderão ter no máximo três páginas e deverão tratar de livros publicados nos últimos 05 anos);
- (5) **Fórum** – seção destinada à publicação de 2 a 3 artigos coordenados entre si, de diferentes autores, e versando sobre tema de interesse atual.

Os autores devem submeter os manuscritos no formato eletrônico, exclusivamente, por meio do endereço fapciencia@fap.com.br, já configurados para o papel A4, observando as seguintes indicações do arquivo:

- **Salvo** em modo “doc” ou “rtf”;
- **Margens** sup/esq de 3 cm e inf/dir de 2 cm;
- **Fonte** Arial 12 no corpo do texto. (Em nota de rodapé, a fonte é Times New Roman 10, alinhada à esquerda);
- **Espaçamento** entre linhas de 1,5 cm.

Os textos deverão ser escritos em português e as figuras, gráficos e tabelas, se necessários, devem ser incluídos diretamente no texto no formato JPG, JPEG ou GIF, nos locais adequados e não em anexo, seguindo as normas da ABNT. Veja modelo no Guia de Normas Trabalhos Acadêmicos, no site da FAP.

Na primeira página figurará:

1) **Título do trabalho** (Arial, tamanho 12, negrito, centralizado e caixa alta, sem ponto final);

2) **Autoria** (graduando e orientador – um abaixo do outro (apenas o autor graduando sublinhado), alinhados à direita, fonte arial 12, primeiro sobrenome por extenso em caixa alta, vírgula, nome com a abreviação das iniciais, indicando numeração de referência com especificação em nota de rodapé);

Exemplo:

O USO DA REALIDADE VIRTUAL COMO RECURSO FISIOTERAPÊUTICO EM PACIENTE COM PARALISIA CEREBRAL: ESTUDO DE CASO

PARRA, R. R. G.1

ANDOLFATO, K. R.2

ARREBOLA, M. S.3

Nota de rodapé na nota constará a descrição do(s) autor(es): nome completo por extenso, instituição a que pertence, fonte financiadora (quando necessário), ano, e email de contato (fonte 10, Times New Roman, alinhado à esquerda, espaçamento simples);

Exemplo:

¹ Raquel Ribas Gallo Parra. Graduanda do Curso de Fisioterapia da Faculdade de Apucarana – FAP. Apucarana – Pr. 2019. Contato: raquel.ribas96@hotmail.com

² Kleber Rogério Andolfato. Orientador da pesquisa. Coordenador e Docente do Curso de Fisioterapia da Faculdade de Apucarana – FAP. Apucarana – Pr. 2019. Contato: kleber.andolfato@fap.com.br

³ Mayenne Souza Arrebola. Coorientadora da pesquisa. Preceptora do Curso de Fisioterapia da Faculdade de Apucarana – FAP. Apucarana – Pr. 2019

4) **Resumo e Abstract** (as palavras RESUMO e ABSTRACT são em negrito, arial 12, maiúsculas e alinhadas à esquerda; já o texto deve ser em fonte 73 arial, sem negrito, tamanho 12, conter de 100 a 250 palavras, e ter de 3 a 5 palavras-chave separadas por ponto, com as iniciais em maiúsculo (NBR 6022);

Os textos destinados a seção de Artigos devem impreterivelmente apresentar os tópicos: INTRODUÇÃO, OBJETIVOS, METODOLOGIA, RESULTADOS E

DISCUSSÃO, CONCLUSÃO E REFERÊNCIAS. Estes tópicos não são numerados, a fonte é arial, tamanho 12 e deve ser em caixa alta. A introdução e objetivos podem vir de forma separada ou conjunta, bem como os resultados e discussão. Se necessárias alterações de pequena monta serão realizadas pelo Conselho Editorial visando adequação às normas e melhoria do texto.

As citações de autores no corpo do texto subordinar-se-ão às Normas Técnicas da ABNT – NBR 10520. Lembrando que é obrigatória a menção do número de página quando se tratar de citação direta.