

ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL PROF. ARMANDO JOSÉ FARINAZZO
CENTRO PAULA SOUZA

Gabrielle Barbosa de Souza
Gabrielly Rodrigues de Matos
Giovana Marcelino Marques Lemes

DEMÔNIOS DE MAXWELL – INOVAÇÕES NO TRATAMENTO DO
CÂNCER

Fernandópolis

2022

Gabrielle Barbosa de Souza
Gabrielly Rodrigues de Matos
Giovana Marcelino Marques Lemes

DEMÔNIOS DE MAXWELL – INOVAÇÕES NO TRATAMENTO DO CÂNCER

Trabalho de conclusão de curso apresentado como exigência parcial para obtenção da Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio de Técnico em Farmácia, no Eixo Tecnológico de Ambiente e Saúde, à Escola Técnica Estadual Professor Armando José Farinazzo, sob orientação da Professora Priscila Fachin Nogarini.

Fernandópolis

2022

Gabrielle Barbosa de Souza
Gabrielly Rodrigues de Matos
Giovana Marcelino Marques Lemes

DEMÔNIOS DE MAXWELL - INOVAÇÕES NO TRATAMENTO DO CÂNCER

Trabalho de conclusão de curso apresentado como exigência parcial para obtenção da Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio de Técnico em Farmácia, no Eixo Tecnológico de Ambiente e Saúde, à Escola Técnica Estadual de Fernandópolis, sob orientação da Professora Priscila Fachin Nogarini.

Examinadores:

Priscila Fachin Nogarini

Bruna Marçal Guidoti Eleutério

Joel Gouveia Baptista

Fernandópolis

2022

DEDICATÓRIA

Dedicamos este artigo a nossos familiares, professores e comunidade que contribuíram para este trabalho e a comunidade, para que por meio deste possamos agregar mais conhecimento, sobre patologias muito comuns vistas no cotidiano.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a nossos pais, amigos e professores, que contribuíram de maneira essencial para a realização destes estudos.

EPÍGRAFE

“O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo. Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo fará coisas admiráveis.”

- José de Alencar

DEMÔNIOS DE MAXWELL – INOVAÇÕES NO TRATAMENTO DO CÂNCER

Gabrielle Barbosa de Souza
Gabrielly Rodrigues de Matos
Giovana Marcelino Marques Lemes

RESUMO: Por meio deste estudo, foi possível analisar que muitas pessoas não possuem um conhecimento muito vasto a respeito do câncer, envolvendo questões socio-governamentais, o que acaba acarretando a alienação dos cidadãos quanto a essa temática. Os objetivos estipulados são ligados ao aprofundamento do conhecimento sobre determinada patologia, seus tratamentos convencionais como a quimioterapia e o tratamento alternativo com nanotecnologia. De acordo com os estudos, o câncer é uma patologia que requer uma atenção grande, porque seu diagnóstico pode ser feito no início ou não, isso varia de acordo com cada tipo e protocolo a ser seguido, dificultando mais ainda a análise de uma taxa de sobrevivência do paciente. A nanotecnologia dentro do tratamento possibilita uma melhoria significativa como observado de acordo com as pesquisas propiciando uma qualidade de vida melhor ao paciente que está passando pelo tratamento, probabilidade de eventos recidivos, redução de efeitos adversos e entre outros pontos positivos. Nesta análise, tal tratamento ainda requer pesquisas para poder ser evoluído e aperfeiçoado cada vez mais, é relevante apontar que tal patologia envolve diretamente a saúde pública, sendo pauta de muitos diálogos do setor governamental.

Palavras-chave: Câncer. Nanotecnologia. Patologia. Tratamento.

ABSTRACT: Through this study, it was possible to study that many people do not have a very broad knowledge about cancer, socio-governmental issues, which ends up leading to the alienation of citizens to this topic. The objectives of the studies are linked to the deepening of the determined pathology, its treatments on stipulation such as chemotherapy and alternative treatment with nanotechnology. According to the studies, cancer is a pathology that requires great attention, because its diagnosis can be made at the beginning or not, this varies according to each type and protocol to be followed, making it even more difficult to analyze a rate of cancer. patient survival. The nanotechnology of the treatment allows a significant improvement as the observation according to the researches, the reduction of the better quality of life for the patient who is undergoing treatment, the probability of relapse events, the reduction of adverse effects and other positive points. In this analysis, such treatment still requires research

to be able to increasingly improve health, it is relevant to improve that such pathology directly involves an audience, being guided by many dialogues in the sector.

Keywords: Cancer. Nanotechnology. Pathology. Treatment.

1.INTRODUÇÃO

O câncer é amplamente conhecido, por seus prejuízos emocionais, físicos e pelo aprendizado, que traz para as pessoas que infelizmente acabam desenvolvendo a patologia. Esta é uma doença que se tornou um dos principais problemas de saúde pública do mundo, abrangendo mais de 100 tipos diferentes, tendo como semelhança a mutação de genes, diretamente ligados ao crescimento e mitose celular, assim, levando a um aumento, desordenado de células cancerígenas (VIEIRA; FORTES, 2015).

A patologia é responsável por cerca de 12% de todas as causas de óbito no mundo, com cerca de sete milhões de mortes anuais, em decorrência da doença. Os mais comuns, encontrados atualmente, no Brasil, são mama e próstata, com cerca de 66 mil casos cada, cólon e reto, com 41 mil casos cada, pulmão, com 30 mil casos cada e estômago, com 21 mil casos cada. Os tipos de câncer vão variar de acordo com o sexo do indivíduo e possuem causas externas, que estão presentes no ambiente e causas internas, como taxas hormonais, condições imunológicas, mutações genéticas. Destes fatores, cerca de 80% a 90% dos casos encontrados, estão diretamente ligados com causas externas, segundo o INCA - Instituto Nacional do Câncer (2021).

Partindo da temática de tratamento da patologia, existem várias formas, como a cirurgia, quimioterapia, radioterapia, hormonioterapia, transplante de medula óssea e cuidados paliativos. Dentre estes tratamentos, a cirurgia é o método mais antigo e o mais eficaz desde que seja realizada quando o câncer for diagnosticado, no estágio inicial é menos agressivo do que um tratamento realizado com a quimioterapia, por conseguinte, não ocorre a existência de tantos efeitos colaterais, no indivíduo empalorado.

Além dos métodos citados anteriormente, existe ainda um tratamento mais avançado, que é a nanotecnologia. A nanotecnologia estuda a produção de

partículas extremamente pequenas, de cerca de 1 a 100 nanômetros, e estas podem ser aplicadas em várias áreas, como na medicina (LOPES; TORRES, 2019). Estudos realizados atualmente, contam com a nanotecnologia no tratamento do câncer.

Os objetivos do trabalho são mostrar a evolução da tecnologia no tratamento do câncer, com foco na nanotecnologia e apresentar os componentes presentes na quimioterapia juntamente com dados adquiridos por meio de pesquisa de campo através de formulários digitais enviados por e-mail. A problemática identificada, é principalmente, a falta de informação da sociedade a respeito do tema câncer, e mais ainda quando se fala de tratamentos, dos efeitos causados, tanto na questão física quanto na questão psicológica do paciente. A desinformação sobre o assunto, gera uma alienação da parte das pessoas que não tem acesso a informações a respeito, portanto, a divulgação de dados é de extrema importância e por meio deste trabalho, queremos homenagear os pacientes que estão em processo de tratamento, os que foram curados e os que infelizmente não sobreviveram a esta doença.

2.FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. CÂNCER

O câncer surge a partir de uma mutação genética, ou seja, de uma alteração no DNA da célula, que passa a receber instruções erradas para as suas atividades. As alterações podem ocorrer em genes especiais, denominados *pronto-oncogenes*, que a princípio são inativos em células normais. É um termo que abrange mais de 100 diferentes tipos de doenças malignas que têm em comum o crescimento desordenado de células, que podem invadir tecidos adjacentes ou órgãos a distância, segundo a Fundação do câncer (2021).

Os diferentes tipos de câncer correspondem aos vários tipos de células do corpo. Quando começam em tecidos epiteliais, como pele ou mucosas, são denominados *carcinomas*. Se o ponto de partida são os tecidos conjuntivos, como osso, músculo ou cartilagem, são chamados *sarcomas*.

O número de casos de câncer tem aumentado de maneira considerável em todo o mundo, principalmente a partir do século passado, configurando-se, na atualidade, como um dos mais importantes problemas de saúde pública mundial, segundo o INCA- Instituto Nacional do Câncer (2011).

De 5% a 10% de todos os tumores malignos têm relação com as características genéticas dos pacientes. Apenas alguns tipos são herdados, como o retinoblastoma, câncer de olho que se manifesta em crianças. No entanto, existem alguns fatores genéticos que tornam determinados indivíduos mais sensíveis a ação de agentes cancerígenos ambientais, como radiação ultravioleta B. Isso explica o motivo pelo qual alguns desenvolvem a patologia e outras não.

Mas é importante estar ciente dos sinais e sintomas mais comuns do câncer, que podem incluir: protuberância anormal ou inchaço no pescoço, mama, abdômen, testículos ou em outro local do corpo, cansaço inexplicável e perda de energia, hematomas frequentes, sangramento anormal e dor contínua, segundo a equipe ONCOGUIA (2014).

2.1.2. Quais piores câncer

Tabela 1. Classificação de periculosidade patológica

	Tipos de câncer	Grau de incidência
1°	Mama	66.280
2°	Próstata	65.840
3°	Cólon e Reto	41.010
4°	Traqueia, brônquio e pulmão	30.200
5°	Estômago	21.230
6°	Cavidade oral	15.210
7°	Glândula de tireoide	14.260
8°	Linfoma de não-Hodgkin	12.03
9°	Esôfago	11.390

Fonte: (INCA, 2011)

2.2. EXAMES DIAGNÓSTICOS

Os exames têm a função de assessorar o médico a chegar em um determinado resultado, avaliar o caso clínico e, dessa forma, ele irá definir os próximos passos a serem realizados com determinado paciente, como por exemplo, o tipo de tratamento a ser realizado, a duração, métodos, entre outras características

específicas. Os diagnósticos devem seguir um rigor técnico, este se faz necessário para garantir a segurança do paciente e resultados consentâneos (FLEURY, 2019).

O médico ou qualquer outro profissional, que realize o procedimento de exames para diagnósticos devem seguir as normas que estão dentro de cada código de ética. O médico é o indivíduo que está em contato direto com o paciente, obrigatoriamente, o Código de Ética Médica veda que o profissional revele fatos que tenha conhecimento em decorrência da sua profissão ou utilize seu cargo de forma abusiva, segundo a Resolução CFM nº 2.217, de 27 de setembro de 2018 (CEM, 2019).

Os exames se dividem em etapas, as quais possuem uma afluência de importância em sua individualidade, são elas: fase pré-analítica, fase analítica e fase pós-analítica. A fase pré-analítica é a principal proveniência das falhas em resultados no quadro clínico do paciente. Isso se deve a perspectivas relacionadas a uma falha na orientação do paciente, pode ser ela em relação da necessidade de jejum ou não, alimentação ou até medicamentos que podem provocar uma distorção da análise. Essa primeira fase se inicia na coleta do material tanto pelo paciente quanto no laboratório. A fase analítica é a execução dos testes. A fase pós-analítica envolve processos relacionados a liberação de laudos, este se encerra com o recebimento do resultado pelo médico, interpretação e tomada de decisão.

2.2.1. Cintilografia

A cintilografia é o procedimento de diagnóstico por imagem utilizado na medicina nuclear, sendo o registro de cintilação, que é o principal acontecimento na formação da imagem, sendo formado pela radiação que é emitida pelo órgão examinado (DIMEN MECINA NUCLEAR,2018)

No dia que o exame for realizado, deve haver uma suspensão de 24 horas das seguintes substâncias, café, chá, chocolate, refrigerante, bebidas alcólicas e cigarros. Não necessário ser realizado um jejum, sendo recomendado uma alimentação leve até duas horas antes do início do exame. O exame tem duração aproximadamente de 6 a 8 horas.

Para a realização desse procedimento são necessários os seguintes documentos, apresentar a solicitação médica original, Documentos pessoais (RG ou

CPF), exames anteriores realizados, sejam eles, cintilografia, tomografia ou ressonância.

2.2.1.1 Cintilografia Óssea

A cintilografia óssea é indicada para detectar vários tipos de câncer, processos inflamatórios, doenças metabólicas e várias outras doenças. Para a realização do exame é utilizado um radiofármaco (material radioativo), administrado por via endovenosa, sendo uma medicação segura não apresenta reações e alergias.

Sua duração é de 15 minutos, porém é preciso aguardar entre duas e quatro horas para que a medicação seja fixada nos ossos, tempo necessário para obter um diagnóstico melhor do esqueleto. Após a aplicação do radiofármaco o paciente pode sair para fazer suas atividades de rotina, dando retorno no tempo necessário para que o processo não seja perdido. O procedimento tem duração aproximada de duas a quatro horas.

2.2.1.2 Cintilografia Renal Dinâmica (DTPA - Com Ou Sem Diurético)

Este exame é indicado para estudar a função dos rins e a excreção da urina para a bexiga. O paciente receberá uma medicação e deverá aguardar até 40 minutos (de acordo com a orientação recebida pela enfermagem no momento da medicação) para a finalização do procedimento.

Esse paciente necessitará ficar à disposição do exame, que possui aproximadamente uma hora.

2.2.1.3 Cintilografia Renal Estática (DMSA – Qualitativo e Quantitativo)

Este exame é indicado para avaliar com precisão o funcionamento de cada rim, sendo possível detectar infecções ou mal formação do órgão. O paciente recebe a medicação e retorna após três horas para finalizar o procedimento.

2.2.1.4. Cintilografia De Tireóide

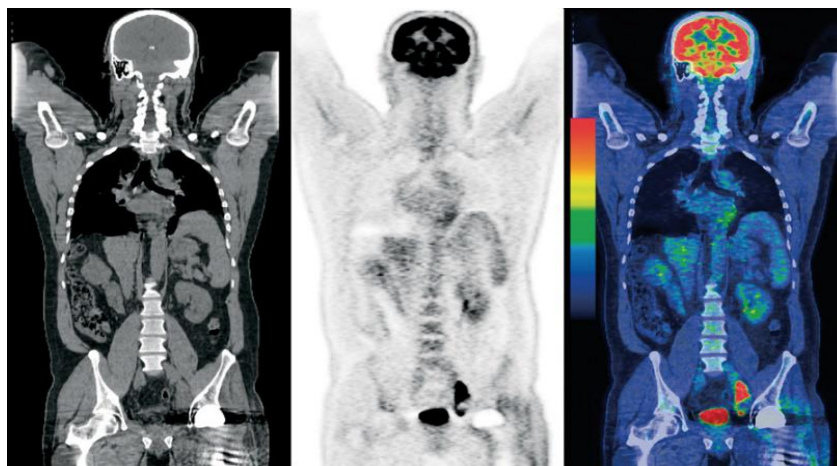
É indicado para a avaliação do funcionamento e a anatomia da tireoide. Para a realização do exame é necessário o paciente estar em jejum à um total de 3 horas, o exame tem duração de aproximadamente 40 minutos.

2.2.2. PET-CT (Tomografia por Emissão de Pósitrons – Tomografia Computadorizada)

O exame titulado consiste em uma tomografia computadorizada por emissão de pósitrons. Pósitrons são partículas subatômicas que constituem prótons e elétrons, tal partícula tem sua carga positiva, e é reconhecida pelo símbolo: β^+ , e^+ . Esse método de diagnóstico conta com a utilização de Fluor-18 (F) marcado com glicose ($C_6H_{12}O_6$), nesse caso, tendo-se o composto Fluordeoxiglicose – ^{18}F , este funciona em combinação com Germanato de Bismuto (BGO) e Ortosilicato de Lutécio (LSO) que são cristais que colidem com os raios emitidos, auxiliando na formação das imagens (VENCER, 2013).

A formação das imagens se dá por meio do seguinte processo: o paciente tem Fluordeoxiglicose administrado de forma endovenosa, de acordo com sua meia-vida de distribuição ele estará em plena circulação pelo organismo em cerca de um minuto, porém o exame será realizado após uma hora da administração do radiofármaco. Com a entrada dessa substância nas células é necessário que a radiação entre em contato para que o processo seja seguido. O brilho detectado se deve ao fato de que, principalmente, tumores malignos possuem uma atividade metabólica mais acelerada e acabam consumindo mais glicose que o normal.

Figura 1. Imagens de um exame PET-CT



Fonte: (Sonimagem, 2020)

O paciente é colocado na esteira do PET-CT e é levado por ela para dentro da máquina, onde uma onda eletromagnética de radiação gama será emitida no organismo do indivíduo, quando essa onda entrar em contato com o pósitron

presente na substância injetada ocorrerá uma reação de aniquilação. A reação de aniquilação se dá porque o pósitron tem carga positiva e o elétron da onda, carga negativa, portanto, quando se encontram aniquilam-se e formam fótons gama, que irão dar origem as imagens.

Após a realização do exame o paciente é direcionado a uma sala de isolamento, porque o elemento administrado na corrente sanguínea é radioativo, então é recomendado um repouso até que todo o processo de desintegração do elemento radioativo seja feito. É notável que após o procedimento a área onde ocorreu a administração esteja vermelha em decorrência de ter passado um elemento radioativo por ali.

Uma das características desse exame é que nele ocorre a união de uma análise tumoral com uma análise anatômica de todo o corpo do paciente, assim, podendo detectar metástases e tumores malignos e benignos em várias regiões do organismo. Por conta da identificação das mudanças ocorridas no metabolismo, é comum que sejam mostradas pequenas lesões e detalhes que não são vistos em outros exames.

2.3. TRATAMENTOS CONVENCIONAIS

Os principais objetivos com o tratamento são a cura, prolongamento de vida e/ou uma melhor qualidade de vida. Existem formas de tratamentos que são curativas se tratando de cânceres, como por exemplo, câncer do colo do útero, quando são detectados precocemente e é tratado com as melhores práticas clínicas.

São existentes três principais formas de tratamentos: quimioterapia, radioterapia e cirurgia. Podendo elas serem usadas em conjunto, variando apenas em relação à suscetibilidade dos tumores nas modalidades terapêuticas e à melhor sequência de administração, segundo o Ministério da Saúde (2011).

2.3.1. Radioterapia

Este método de tratamento pode ser local ou locorregional, utilizando-se de equipamentos e técnicas variadas para radiar o organismo humano. Previamente marcadas e delimitadas, as quais passarão por uma radiação.

As determinadas técnicas visam resultados como cura, facilitação de cirurgia por meio da redução do tumor. Função profilática pós-operatória com a finalidade de esterilizar possíveis focos microscópios de tumores, paliativa visando

reduzir a dor ou controlar sangramentos, sem modificar a taxa de sobrevivência do paciente, segundo o Ministério da Saúde (2011).

2.3.2. Cirurgia Oncológica

A cirurgia oncológica é o tipo de terapia contra o câncer mais antigo, e o tratamento principal. Utilizado para vários tipos de câncer, podendo até ser curativo quando a patologia é identificada no estágio inicial.

Este método também pode ser realizado com objetivo de diagnóstico, como na biópsia cirúrgica, causa alívio de sintomas como a dor e em alguns casos de remoção de metástases quando o paciente apresenta condições favoráveis para a realização do procedimento, segundo Equipe Oncologia (2015).

2.3.3. Transplante de Medula Óssea (TMO)

A medula óssea, encontrada no interior dos ossos possui células-tronco, que são responsáveis pela formação da estrutura sanguínea: hemácias (glóbulos vermelhos), leucócitos (glóbulos brancos) e as plaquetas. O TMO é a coleta da medula óssea para o tratamento de alguns tipos de câncer, por exemplo, leucemias, linfomas e mieloma múltiplo.

Após quimioterapia em altas doses, associada ou não à radioterapia, o paciente recebe a medula óssea por meio de transfusão, provenientes do próprio paciente ou de um doador. O TMO pode ser alogênico (quando a medula ou as células precursoras provêm de outro indivíduo, o doador e o receptor são pessoas diferentes), ou autólogo (quando a medula ou as células precursoras provêm do próprio indivíduo transplantado, o doador e o receptor são a mesma pessoa), segundo Equipe Oncologia (2015).

2.3.4. Quimioterapia

O tratamento quimioterápico é realizado por meio de medicamentos anticancerígenos para destruir as células deficientes. Por ser um tratamento sistêmico, atinge não somente as células tumorais, mas também as células saudáveis do organismo. De forma geral, a quimioterapia é administrada por via venosa (VV), já alguns quimioterápicos podem ser administrados por via oral (VO), e ser realizada aplicando um ou mais fármacos.

Este tratamento tem o objetivo, podendo ser curativo (quando é realizado como objetivo de obter o controle completo do tumor), adjuvante (quando realizado após a cirurgia, com objetivo de eliminar as células cancerígenas remanescentes, diminuindo assim, a incidência de recidiva e metástases à distância), neoadjuvante (quando é utilizado para reduzir o tumor, ressaltando que o tratamento cirúrgico poderá possuir um maior sucesso) e paliativa (sem finalidade curativa, é administrado para melhorar a qualidade e também aumentar o tempo de vida do paciente), segundo o Ministério da Saúde (2011).

Os medicamentos utilizados são chamados de agentes quimioterápicos. Ao contrário da radioterapia que possui sua ação na região aplicada, a quimioterapia tem sua ação de forma sistêmica no paciente, ou seja, consegue alcançar as células do câncer em qualquer região do corpo. Atualmente são existentes dezenas de quimioterápicos, sendo cada um deles com suas indicações e efeitos colaterais próprios.

A duração do tratamento é bem variável, sendo seguido algumas vezes uma programação com datas e números preestabelecidos, na maior parte dos casos esta programação é mantida em aberto, podendo o tratamento ser reavaliado após a aplicação de alguns ciclos.

Os efeitos colaterais irão variar de acordo com a medicação utilizada, doses administradas e de organismo para organismo. Alguns efeitos são previsíveis, mudando apenas a intensidade em cada paciente. Já outros são em consequência da sensibilidade individual, manifestando-se apenas em alguns pacientes. Uns dos principais efeitos colaterais são náuseas, vômitos e quedas de cabelo.

Alguns agentes quimioterápicos possuem algumas reações adversas que causam mudanças na pele, como por exemplo coceira (prurido), vermelhidão, ressecamento e acne, podendo também, tornar as unhas escuras e frágeis. Assim como alguns tratamentos podem levar a baixa de plaquetas na corrente sanguínea, pois causam danos na medula óssea, segundo o Hospital Israelita Albert Einstein (2020).

2.4. NANOTECNOLOGIA

“Nanotecnologia é a habilidade de manipular átomos e moléculas individualmente para produzir materiais nano estruturados e micro objetos com

aplicações no mundo real” (MILLER¹, 2005 apud BASTOS, 2006). As medidas de um nanômetro é a milionésima parte de um milímetro, ou seja, é uma medida milhares de vezes menor em relação as que se usa no cotidiano, como o milímetro e o centímetro.

A história da nanotecnologia, teve origem com James Clerck Maxwell (1831-1879), foi um matemático e físico britânico, muito conhecido por ter dado forma a teoria do eletromagnetismo. Mesmo não tendo utilizado o termo nanotecnologia em si, utilizou o termo “Demônio de Maxwell”, que na ideia seria uma estrutura capaz de trabalhar com matérias em escala atômica.

Essa nova tecnologia presente no mercado, começou a ser utilizada como tratamento de certas patologias humanas, como por exemplo, para beneficiar pacientes com queimaduras, doenças cicatriciais e cutâneas. Existem os medicamentos nano estruturados ativados por meio de laser, onde apresentam uma eficácia de cura, que chega a cerca de 98% na primeira aplicação e a 100% na segunda (MARQUES, 2010).

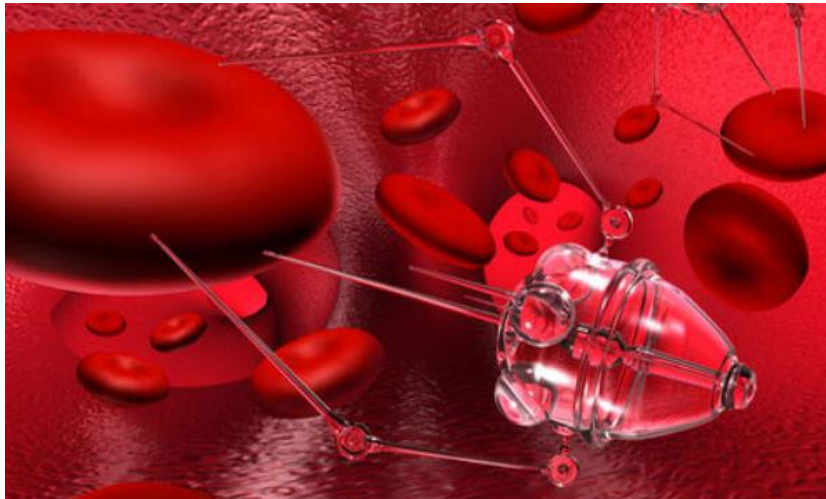
2.4.1. Atividade da nanotecnologia no organismo

A nanotecnologia nada mais é que nanorrobôs, que atuam de maneira mais específica nas células humanas, promovendo assim um tratamento que traz menos reações nos pacientes que utilizam esse recurso. Esse deve ser um recurso ágil, pequeno e versátil, pois ele carrega dentro de si ferramentas minúsculas, o medicamento para a patologia (FREITAS et al. p. 7, 2011).

Uma dúvida frequente que se instaura é, “Esse robô entra no meu organismo e fica para sempre?”. A resposta é não. Eles são projetados e criados para não ficarem dentro do organismo do paciente indefinidamente. Dentro da análise do câncer, o foco é voltado para a construção de robôs inteligentes, os quais irão detectar células malignas, localizá-las, matá-las e indicar os resultados do trabalho realizado (FREITAS et al. p. 8, 2011).

Figura 2. Representação de um nanorrobô

¹MILLER, JOHN C., SERRATO, R., KUNDAHL, G., “The Handbook of Nanotechnology: Business, Policy and Intellectual Property Law”, First Edition, New Jersey, Wiley, 2005.



Fonte: (DiagRad, 2017)

3.METODOLOGIA

Este trabalho tem o desenvolvimento de uma pesquisa com a finalidade, a realização de estudos a respeito do câncer, seu tratamento com quimioterapia e a chegada da nanotecnologia como um tratamento inovador.

De acordo com a classificação da pesquisa quanto aos objetivos, as mais adequadas em relação ao tipo de estudo foram descritivas e exploratórias. Dentro dessa classificação, o estudo foi realizado baseado em teoria, com a utilização de artigos e trabalhos acadêmicos que abordam os assuntos trabalhados, além disso, é trabalhado em cima de fenômenos, no caso, mutações genéticas das células, as quais são transformadas em células patológicas, causadoras do câncer.

A abordagem realizada, é uma abordagem quali-quantitativa, pois traz dados subjetivos, como por exemplo, comportamentos do organismo do paciente e dados coletados sobre o tema e resultados.

Trouxe como foco o desenvolvimento de métodos indutivo, com a análise do câncer e suas formas de tratamento, para a partir daí conclusões serem feitas, conceituando a tese de possíveis quedas em relação aos efeitos colaterais, consequentes do tratamento e fenomenológico. Foi inserida uma entrevista como método de estudo, a fim de analisar de perto a patologia identificando traços subjetivos, os dados obtidos serão analisados da forma como são e esclarecidos da mesma forma, visando a contribuição para o trabalho.

4.DESENVOLVIMENTO

Na entrevista foi abordado de uma visão ampla todo o tratamento, acompanhamento psicológico e efeitos da quimioterapia. A princípio foi questionado como foi descoberta a patologia, a entrevistada relatou que suspeitou no banho quando sentiu uma lesão bem grande e, como tem o costume de passar creme todos os dias teve a sensação de que o tumor apareceu da noite para o dia.

Em seguida, contou que iniciou o tratamento pelo plano de saúde no dia 17/02/2020, aproximadamente um mês e meio após a descoberta. Também relatou que tinha total conhecimento sobre o tratamento a ser realizado, pois os oncologistas lhe explicaram todas as etapas. A princípio, para ela, foi uma grande surpresa, mas após a orientação médica sentiu-se mais segura em relação ao tratamento e a cura. Além disso, contou com o apoio de sua família, amigos e equipe médica, sua fé também ajudou a prosseguir com o tratamento. Segundo ela, as primeiras reações a surgirem após o início da quimioterapia foi a sensação de peso no corpo, intestino preso, fadiga, muita dor nas pernas, falta de apetite e insônia.

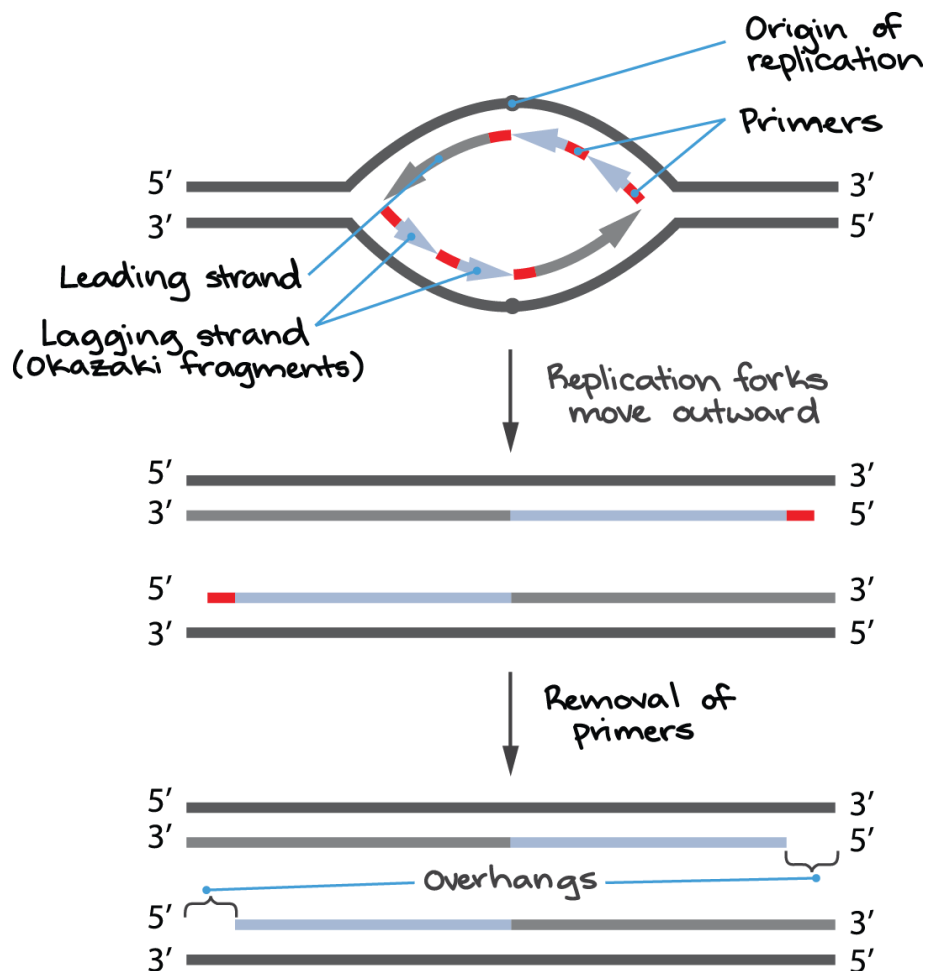
Contudo, precisou aprender a lidar com os efeitos colaterais, durante a quimioterapia vermelha, que foram 4 sessões, ela se sentia extremamente cansada. Já nas sessões de quimioterapia branca, que foram 12, sentia muita fome, engordou 14 Kg em um mês, ficou muito inchada (relatou que este foi o pior momento até então), mas ainda sim estava bem. Sentia-se sem autoestima, com o rosto todo deformado, porém, tentava tirar o melhor da situação mantendo seu bom humor, seu emocional estava muito bom. Atualmente, praticamente todos os sintomas estão presentes e apresenta metástase, os médicos lhe disseram que não há cura para o seu caso, porém, ela acredita que para Deus nada é impossível.

De acordo com os estudos realizados, observa-se que a ocorrência de efeitos adversos em corolário do tratamento, ação dos fármacos e entre outros fatores, são eventos comuns. Isto se deve, principalmente, por conta das interações medicamentosas que são apresentadas ao longo do processo curativo. Dentre estes fatores, têm-se os eventos recidivos ou metástases, comumente nomeados.

Como já se sabe, o câncer é um crescimento desordenado de células, que sofreram mutação genética e, passaram a se comportar de uma maneira diferente

das demais, ignorando os sinais que deveriam obstruir sua divisão celular. Essas células cancerosas têm a capacidade de se multiplicar muito mais que 40 a 60 vezes, isso se deve ao fato de possuírem uma enzima que se chama telomerase, ela possui uma fita de RNA, que molda a extensão dos telômeros, propiciando uma “transcrição reversa”, porque a partir deste molde, é construído um novo seguimento de DNA na extremidade do cromossomo, fazendo com que ele se torne menor.

Figura 3. Representação do processo genético



Fonte: (Khan Academy, 2018).

Com o encurtamento do cromossomo, a doença é propagada de maneira descontrolada, propiciando um meio adequado de mutações inadequadas e maléfica a saúde do paciente. O que causa tal descontrole celular ainda não se tem um diagnóstico clínico específico, mas muitos pesquisadores atuam diretamente na linha de frente para que a patologia seja controlada.

A ocorrência de metástases é um fenômeno que ocorre após o diagnóstico de um tumor primário, esse termo tem origem do grego *metástasis*, *eōs*, trazendo o significado de deslocamento, mudança de lugar. Nesse caso, as células cancerosas realizam uma migração por meio da corrente sanguínea ou via linfática para outros tecidos próximos ao da lesão primária (OXFORD LANGUAGES, 2022).

Para que se entenda a ocorrência de uma metástase é importante entender como todo o ciclo ocorre. Por meio de uma alteração no DNA, as células começam a receber instruções inadequadas para suas atividades. As células possuem genes especiais, denominados proto-oncogenes, quando a transformação ocorre passam a ser chamados de oncogenes, que passam a transformar células normais em cancerosas. O processo de transformação celular é denominado de oncogênese ou carcinogênese, sendo dividido em três estágios.

Estágio de iniciação: os agentes cancerosos causam as alterações nos genes, provocando alterações em alguns deles. Tal estágio apresenta somente alterações genéticas, onde ainda não é possível detectar um tumor de modo clínico, elas apresentam um preparo, ou seja, estão iniciadas para ação de um segundo grupo de agentes.

Estágio de promoção: as células já preparadas sofrem ações dos agentes oncopromotores, sendo transformada e, célula maligna ou benigna, de maneira lenta e gradual, para que esse processo longo ocorra é necessário um contato contínuo com o agente promotor. Quando se tem uma suspensão de tal contato, o processo é descontinuado, uma exposição longa a alguns componentes da alimentação ou hormônios, por exemplo, embutidos, ultra processados e entre outros podem provocar essa transformação de células iniciadas em células malignas ou benignas.

Estágio de progressão: é uma fase irreversível e descontrolada, na qual o câncer já está presente e evoluindo para as primeiras manifestações clínicas. Os fatores influentes nesse processo são nomeados de oncoaceleradores ou carcinógenos, por exemplo, o fumo é um agente oncoacelerador completo, atuante nos três estágios citados.

As células cancerosas possuem a capacidade de se desprenderem e se deslocar, invadindo tecidos vizinhos, chegando aos vasos sanguíneos ou linfáticos e, por meio disso chegam aos órgãos mais distantes de onde a patologia se originou,

dando origem as metástases, podem ser elas rápidas e precoces, lentas ou até não existirem, fator que depende do tipo da célula do tumor. Apresentam quatro funções: proliferação descontrolada, diferenciação e perda de funções, poder de invasão e capacidade de sofrer metástases (INCA, 2020).

Em uma pesquisa realizada por pesquisadores espanhóis, publicada na revista *Nanomedicine UK*, trouxe que o tratamento com as nanopartículas inibe 100% das metástases linfáticas em um teste realizado em ratos com linfoma de células de manto. Estes pesquisadores são cientistas formados na Universidade de Navarra, na Espanha, em parceria com o Centro de Pesquisa do Câncer de Salamanca, também na Espanha. A pesquisa trouxe que a seletividade do tratamento causa a destruição das células tumorais sem que haja a destruição das células boas, evitando a hospitalização do paciente, comumente vista no tratamento com a quimioterapia. Existem resultados da mesma pesquisa que trazem a administração de nanopartículas de edelfosina a cada quatro dias é tão eficaz quanto uma administração diária de um fármaco sem nanopartículas. Em mais resultados foram apresentados que o fármaco sem as partículas reduziu as metástases em 50%, já a administração das nanopartículas com edelfosina eliminou 100% das metástases estudadas.

Muito se fala dos efeitos a longo prazo, muitas dúvidas surgem, por exemplo:

- Quanto o tratamento é seguro?
- Qual a dose tóxica?
- Essas partículas ficam no organismo do paciente?

Essas são algumas das muitas perguntas feitas para quem traz a pauta da nanotecnologia. O tratamento é específico, reduz os efeitos colaterais e a ocorrência de metástases é menor, já em relação a outros pontos como a nanotoxicidade é algo que ainda está em estudo, já que a nanotecnologia é algo que surgiu recentemente voltada para tal área, ainda é necessário mais conhecimento sobre esses anjos-demônios de Maxwell e seus efeitos, que um dia, ainda irão fazer parte de praticamente todos os tratamentos de diversas patologias existentes no mundo atual e no futuro que está por vir. Dessa maneira, otimizando a qualidade de vida dos pacientes, aumentando sua longevidade, melhorando tratamentos convencionais e proporcionando avanços tanto para a medicina quanto para os

estudos de novos métodos de tratamento para as doenças existentes e as que ainda estão por vir.

5. CONCLUSÕES FINAIS

Conclui-se, que com este trabalho obteve-se o aprofundamento sobre o câncer e seus novos tratamentos. A quimioterapia e a radioterapia são exemplos de tratamentos conhecidos pela população, pois são os tratamentos disponibilizados pelo Sistema Único de Saúde e estão no protocolo de tratamento. Já a Nanotecnologia é um tratamento menos discutido e comprovadamente mais eficaz que a quimioterapia pela redução dos efeitos colaterais, pela especificidade de seu método, além da diminuição de ocorrência recidiva, porém mesmo com todas as vantagens apresentadas é necessário que seja mais pesquisada para um aprofundamento maior e desenvolvimento de novos métodos cada vez mais eficientes.

REFERÊNCIAS

BASTOS, R.M.P. **Nanotecnologia: uma revolução no desenvolvimento de novos produtos**. 2006. 35 f. Monografia submetida à coordenação de curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Juiz de Fora como parte dos requisitos necessários para a graduação em Engenharia Produção, Juiz de Fora – MG, 2006.

BRASIL. Conselho Federal de Medicina. **Código de Ética Médica**. Brasília, 2018. 110 p.

FLEURY, S. M. Exames laboratoriais e a importância dos cuidados pré-analíticos. São Paulo. n.p. 2019. Disponível em: <<https://www.fleury.com.br/medico/artigos-cientificos/exames-laboratoriais-e-a-importancia-dos-cuidados-pre-analiticos>>. Acesso em: mar. 2022.

FREITAS, F. J., LIMA, A. A., ARÇARI, D. P. **Nanotecnologia empregada no tratamento do câncer**. 2011. 14 f. Disponível em: https://portal.unisepe.com.br/unifia/wp-content/uploads/sites/10001/2018/06/12trat_cancer.pdf>. Acesso em: out. 2021.

FUNDAÇÃO DO CÂNCER. Sobre o câncer. **Fundação do câncer**. Rio de Janeiro: Fundação câncer, 2021. Disponível em:< <https://www.cancer.org.br/sobre-o-cancer-2/>>.

GPET FÍSICA UNICENTRO. **James Clerck Maxwell (1831-1879)**. 2016. Disponível em: <<https://www3.unicentro.br/petfisica/2016/05/15/1321/>>. Acessado em: out. 2021.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER. ABC do câncer: abordagens básicas para o controle do câncer / **Instituto Nacional de Câncer**. – Rio de Janeiro: Inca, 2011. Disponível em:<https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/abc_do_cancer.pdf>. Acesso em: out.2021.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER. O que é câncer? **Instituto Nacional de Câncer**. Rio de Janeiro: Inca, 2011. Disponível em: <<https://www.inca.gov.br/o-que-e-cancer>>. Acesso em: nov.2021.

INSTITUTO ONCOGUIA. Cirurgia Oncológica/ **Instituto Oncoguia**. – São Paulo: Oncoguia, 2015. Disponível em: <<http://www.oncoguia.org.br/conteudo/cirurgia/136/50/>>. Acesso em: nov.2021.

INSTITUTO ONCOGUIA. Sinais e Sintomas do câncer em adultos jovens. **Instituto Oncoguia**. São Paulo: Oncoguia, 2019. Disponível em: <<http://www.oncoguia.org.br/conteudo/sinais-e-sintomas-do-cancer-em-adultos-jovens/5500/742/>>. Acesso em: nov.2021.

INSTITUTO ONCOGUIA. Cirurgia Oncológica/ **Instituto Oncoguia**. – São Paulo: Oncoguia, 2015. Disponível em: <<http://www.oncoguia.org.br/conteudo/cirurgia/136/50/>>. Acesso em: nov.2021.

INSTITUTO VENCER O CÂNCER. **Tomografia Computadorizada por Emissão de Pósitrons (PET-CT)**. Disponível em: <<https://vencercancer.org.br/cancer/diagnostico/tomografia-computadorizada-por-emissao-de-positrons-pet-tc/>>.

LIGA CONTRA O CÂNCER. **Tomografia por Emissão de Pósitrons – PET-CT (PET SCAN)**. Disponível em: <<https://www.fleury.com.br/medico/artigos-cientificos/exames-laboratoriais-e-a-importancia-dos-cuidados-pre-analiticos>>.

LOPES, C. J; TORRES, P. L. M. Utilização de nanopartículas no tratamento do câncer: aspectos gerais, mecanismos de ação antineoplásicos e aplicabilidades tumorais. **Revista Brasileira de Cancerologia**, Fortaleza, p. 1 – 11, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.32635/2176-9745.RBC.2019v65n4.400>>. Acesso em: abr. 2022.

MANCINI, N. Qual o câncer mais perigoso? / **Abrale Online**. – São Paulo: Abrale Online, 2021. Disponível em: <<https://revista.abrale.org.br/cancer-mais-perigoso/>>. Acesso em: nov.2021.

MARQUES, F. **Possíveis aplicações da nanotecnologia vão do tratamento de queimaduras ao controle da malária**. 2010. Disponível em: <<https://agencia.fiocruz.br/poss%C3%ADveis-aplica%C3%A7%C3%B5es-da-nanotecnologia-v%C3%A3o-do-tratamento-de-queimaduras-ao-controle-da-mal%C3%A1ria>>. Acessado em: out. 2021.

PORTAL EDUCAÇÃO. **Nanotecnologia – A Origem**. Disponível em: <<https://siteantigo.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/informatica/nanotecnologia-a-origem/54913#>>. Acessado em: out. 2021.

Pet tomografia por emissão de pósitron por academia de radiologia. Produzido por Academia de Radiologia. São Paulo: ACADEMIA DE RADIOLOGIA, 2021. YouTube.

SADO, N. H. Hospital Nove de Julho. **PET-CT: o que é e para que serve?**

Disponível em: <<https://www.h9j.com.br/pt/sobre-nos/blog/petct-o-que-e-e-para-que-serve>>.

SILVA, T. M. Dimen Medicina Nuclear. Pet/ neurológico com FDG – 18F. São Paulo. n.p. 2018. Disponível em: <<https://www.dimen.com.br/pet-ct/pet-ct-neurologico-com-fdg/>>. Acesso em: mar. 2022.

SÃO PAULO (Estado). Hospital Israelita Albert Einstein – **Quimioterapia**. São Paulo, 2020.

