



Francieny Magalhães Brandel Pires

**Wearables, Transhumanismo e a
Dignidade da Pessoa Humana**

Dissertação de Mestrado

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-graduação em Direito do Departamento de Direito da PUC-Rio.

Orientador: Prof. Ilié Antonio Pele

Rio de Janeiro
Abril de 2022



Francieny Magalhães Brandel Pires

**Wearables, Transhumanismo e a
Dignidade da pessoa Humana**

Dissertação apresentada como requisito
parcial para obtenção do grau de Mestre pelo
Programa de Pós-graduação em Direito do
Departamento de Direito da PUC-Rio.

Prof. Ilié Antonio Pele

Orientador

Departamento de Direito - PUC-Rio

Prof. Florian F. Hoffmann

Departamento de Direito - PUC-Rio

Prof. José Eduardo Chaves Resende Jr

Departamento de Direito - PUC-Minas

Rio de Janeiro , 25 de Abril de 2022

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial do trabalho sem a autorização da universidade, da autora e do orientador.

Francieny Magalhães Brandel Pires

Graduou-se em Direito pelas Faculdades Integradas Vianna Júnior em 2018.

Ficha Catalográfica

Pires, Francieny Magalhães Brandel

Wearables, transhumanismo e a dignidade da pessoa humana / Francieny Magalhães Brandel Pires ; orientador: Ilié Antonio Pele. – 2022.

80 f. : il. color. ; 30 cm

Dissertação (mestrado)—Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Direito, 2022.

Inclui bibliografia

1. Direito – Teses. 2. Direito. 3. Vestíveis. 4. Tecnologia. 5. Roupas. 6. Transhumanismo. I. Pele, Antonio. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Direito. III. Título.

CDD: 340

Para todos que estiveram comigo,
Pelo apoio, incentivo e confiança.

Agradecimentos

Agradeço às minhas avós Clarinda e Venina por sempre me incentivarem e acreditarem no meu potencial, tornando possíveis todos os meus sonhos. Por ajudar os meus pais a me criarem, junto ao meu tio Marcos.

Ao meu pai por sempre me defender e proteger em todos os momentos; me auxiliar nos meus estudos, ensinando desde pequena como era o certo, corrigindo e orientando para melhorar.

À minha mãe por sempre fazer tudo por mim, por sempre pensar e me colocar antes de qualquer coisa, sendo sempre a melhor amiga e companheira que uma filha pode ter, amando imensuravelmente e enfrentando o mundo por mim.

Ao meu melhor amigo, tio Marcelo, a pessoa que mais tem paciência e compreensão comigo, sei que posso contar para tudo, e que não mede esforços para realizar meus sonhos e me fazer tão feliz!

Ao Li por ser um grande companheiro de inúmeros momentos de felicidade e tristeza compartilhados, fazendo parte da minha rotina diária, muitas vezes abrindo mão de coisas para si em prol da nossa felicidade.

Também agradeço a toda minha família, por todos os momentos juntos e por serem famílias unidas e companheiras, passando a ideia de união familiar de geração para geração, não esquecendo os meus finados avós Arlindo e Tarcísio, que embora não estejam entre nós, foram de grande importância no meu crescimento e aprendizado.

Resumo

PIRES, Francieny Magalhães Brandel; Ilié Antonio Pele. **Wearables, Transhumanismo e a Dignidade Da Pessoa Humana**. Rio de Janeiro. 2022. 80p. Dissertação de Mestrado. Departamento de Direito. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

O trabalho tem como finalidade explicar o que são os wearables (dispositivos vestíveis), como funciona o processo de hibridismo e o transhumanismo a partir da chamada Internet das Coisas, e mostrar a relação de impacto e comprometimento das liberdades e autonomia gerado na vida humana por um dispositivo inteligente não-humano autônomo. Após a conceituação dos termos nos capítulos 2 e 3 e já abordando de forma macro o problema, o presente aborda a questão do hibridismo, humano e não-humano e transhumanismo por um viés crítico e, posteriormente normativo, começando a explicar a problemática pela importância do pensamento de McLuhan, que na década de 1960 trouxe de forma inovadora a ideia de que "o meio é a mensagem", trazendo a tona como as tecnologias da época e coisas cotidianas, como o vestuário poderiam ser entendidas como uma extensão do ser humano e o início do processo de hibridismo. Outro ponto extremamente importante é como o pensamento de Giselle Beiguelman também influenciou no que hoje se sabe sobre hibridismo, cibridismo e o processo rumo ao transhumanismo, já que para ela o seres humanos são corpos informacionais que não só transportam dados, mas que também são vistos como campo de escaneamento e digitalização de informações. Neste trabalho, a evolução desses dispositivos será analisada bem como seus reais impactos na vida do usuário, mostrando como esses aparatos tecnológicos podem violar a privacidade do usuário através de seus dados sem que os mesmos se deem conta da gravidade do problema, de forma a ferir a Dignidade da Pessoa Humana e seus direitos fundamentais.

Palavras-chave

Direito, Vestíveis, Tecnologia, Roupas, Transhumanismo

Abstract

PIRES, Francieny Magalhães Brandel; Ilié Antonio Pele. **Wearables, Transhumanism and Dignity of Human Person**. Rio de Janeiro. 2022. 80p. Dissertação de Mestrado - Departamento de Direito. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

The purpose of this work is to explain what wearables are, how the process of hybridity and transhumanism works from the so-called Internet of Things (IoT) and to show the relationship of impact and commitment of freedoms and autonomy generated in human life by an autonomous non-human smart device. After the conceptualization of the terms in chapters 2 and 3 and already approaching the problem in a macro way, this research addresses the issue of hybridity, human and non-human and transhumanism from a critical bias and after from a normative perspective, starting to explain the problems by the importance McLuhan's thought, which in the 1960s brought from an innovative way the idea that "the medium is the message", bringing to the light how the technologies of the time and everyday things such as clothing could be understood as an extension of the human being and the beginning of the hybridization process. Another extremely important point is how Giselle Beiguelman's thinking also influenced what is now known about hybridism, cybridism and the process towards transhumanism, since for her, human beings are informational bodies that not only transport data, but are also seen as a field for scanning and digitizing information. In this research, the evolution of these devices will be analyzed as well as their real impacts on the user's life, showing how these technological devices can violate the user's privacy through their data without them realizing the seriousness of the problem, in order to harm the dignity of the human person and their fundamental rights.

Keywords

Law, Wearables, Technology, Clothes, Transhumanism

Sumário

1. Introdução	11
2. Wearables	13
2.1 Tipos de wearables	14
2.1.1 Têxteis	14
2.1.2 Rígidos	18
2.2 Wearables Medicinais	21
2.3 Wearables no Metaverso	25
3. Internet das Coisas	32
3.1 Internet dos Corpos	38
3.2 Aspectos negativos e riscos da IoT	41
4. Hibridismo	47
5. Humano e não-humano	54
6. Transhumanismo	58
6.1 Do corpo Obsoleto	62
7. Da Dignidade da Pessoa Humana	67
8. Considerações Finais	72
9. Referências Bibliográficas	75

Lista de Figuras

Figura 1: Funcionamento da Tecnologia da calcinha Pantys	15
Figura 2: Demonstração das luzes da manga do wearable Navigate	16
Figura 3: Configuração interna do blazer Navigate	17
Figura 4: The Sound Shirt e sua configuração tecnológica	17
Figura 5: Jaqueta Levi's em parceria com Google	18
Figura 6: Óculos Google Glass	19
Figura 7: <i>wearable device</i> da marca Swarovski	20
Figura 8: Aneis rRing	20
Figura 9: óculos de realidade virtual	21
Figura 10: Conectividade entre <i>smartwatch</i> e aplicativo em <i>smartphone</i>	22
Figura 11: Simulação da imersão ao utilizar dispositivos de realidade virtual	27
Figura 12: Roupas digitais da marca DressX aplicadas no mundo real através de realidade aumentada	31
Figura 13: Quadro comparativo entre Web 2.0 e Web 3.0	34
Figura 14: Quadro comparativo entre Web 1.0, Web 2.0 e 3.0	35
Figura 15: Gráfico demonstrando a evolução e estágios da Web	37
Figura 16: Corpos com sinalizações tecnológicas	39
Figura 17: Implante de marcapasso em ser humano	40
Figura 18: Stelarc escreve " <i>evolution</i> " (evolução) usando sua terceira mão.	63
Figura 19: Projeto <i>Primo Posthuman</i>	65

Qualquer tecnologia suficientemente avançada é indistinta de magia.

Arthur C. Clarke

1. INTRODUÇÃO

Segundo Avelar (2009), a moda compreende em vestir “novas ideias que refletem novos paradigmas”. No cenário contemporâneo, há uma visão de “ambiente interativo” onde objetos trocam informações e realizam atividades sem que haja interferência dos seres humanos.

Essa perspectiva é referente a “*internet das coisas*”, a qual gera a atuação não-humana totalmente independente de qualquer comando humano.

Nesse contexto surge a computação e a ideia de comunicação ubíqua, pervasiva e senciente. Por ser ubíqua, a tecnologia significa estar presente em qualquer lugar. “O usuário não vai mais ao ponto da rede. A rede é ubíqua, envolvendo o usuário em ambiente de acesso” (Lemos, 2004). Logo, quando é difundida se torna parte do cotidiano, e por isso, pervasiva. Por senciente, entende-se que está na capacidade de os dispositivos perceberem e responderem aos ambientes, ou seja, os objetos produzirem funções eficazes de gerar uma atuação não-humana independente.

É neste contexto de sociedade interativa entre homem e tecnologia que as tecnologias vestíveis agem como intermediadoras e têm se ampliado de forma bastante significativa. Os elementos não-humanos se tornam cada vez mais parte da vida das pessoas, tendo uma velocidade de multiplicação gigantesca. McLuhan (2007) aborda os meios de comunicação, incluindo o vestuário, como uma extensão do indivíduo. Vale lembrar que essa extensão é somente efetivada em uma visão em que não coloque o homem contra a tecnologia.

A compreensão de *wearable* se dá ao agregar tecnologia computacional na roupa ou outro vestível, devendo incorporar o espaço pessoal de quem veste sem limitar seus movimentos corporais, além de realizar algum tipo de “performance computacional” artística ou funcional. Avelar (2009) define:

Os *wearable computers* (ou *wearcomps*) são aparatos tecnológicos que congregam desde elementos computadorizados inseridos nas tramas

dos tecidos até objetos de comunicação acoplados ao corpo por meio das roupas.

O autor ainda traz o pensamento de Steve Mann, de que os esses vestíveis são acoplados no corpo do ser humano atuando de forma interativa com ele, de forma a executar uma tarefa enquanto a pessoa que os veste atua em outra. [...] "Os wearcomp se valem da funcionalidade dos computadores e ainda possuem interconectividade com a pessoa que os vestem.". (Mann apud. Avelar, 2009)

A questão do inegável processo de hibridismo, que faz um melhoramento funcional do corpo humano, acaba indo de encontro aos limites biológicos do próprio corpo e sua amplitude, levando ao que alguns denominam como "pós-humanidade".

Ao longo do trabalho será questionado se esse melhoramento de funções no corpo humano, através da integração homem-máquina, coloca à prova a efetivação da dignidade da pessoa humana violando direitos fundamentais como autonomia e liberdades individuais.

2. Wearables

Os wearables são aparatos tecnológicos, têxteis ou de estrutura rígida, que congregam desde elementos computadorizados inseridos nas tramas dos tecidos até objetos de comunicação acoplados ao corpo por meio das roupas ou acessórios.

Esses dispositivos têm as mais diversas funcionalidades e utilidades, além de muitos deles unirem um design bonito, diferente e inovador à tecnologia. Os dispositivos mais comuns são aqueles que otimizam a rotina do usuário, podendo ser relacionados à saúde monitorando os batimentos cardíacos, calorias, passos, gasto energético, dentre outras; otimizadores de comunicação como os relógios e óculos inteligentes, que possibilitam até mesmo visualizar e trocar mensagens sem precisar pegar o celular para desenvolver tal atividade.

Também existem os dispositivos que de alguma forma melhoram a performance e os sentidos do usuário, gerando uma experiência única através da vestimenta. Neste caso, os tecidos inteligentes agem de forma a garantir ao indivíduo maior conforto e comodidade nas suas atividades, seja reduzindo o suor, auxiliando na absorção de fluidos menstruais, guiando o usuário pelas vias de sua localidade e até mesmo permitindo que o indivíduo efetue comandos de voz, atividades em aplicativos e mais apenas manuseando de forma específica um botão de jaqueta.

Para Donati (2004), o dispositivo vestível deve desempenhar algum papel tecnológico e "computadorizado", seja artístico ou funcional, incorporando o espaço individual do ser que está fazendo o uso desta vestimenta sem limitar seus movimentos e atividades corporais ao utilizá-lo. O autor ainda afirma que “O dispositivo vestível, ao ser elaborado de maneira integrada com a própria movimentação do usuário, insere-se nas suas atividades diárias numa relação estabelecida pela proximidade e pelo contato físico” (Donati, 2004, p. 96).

Suzana Avelar, em *Moda: globalização e novas tecnologias*, conceitua o termo dos dispositivos vestíveis como:

Esses dispositivos, em sua maioria tem a função de conferir ao usuário uma experiência tecnológica com o intuito de facilitar e/ou otimizar funções ou atividades realizadas comumente pelos indivíduos de forma mais prática gerando maior conforto e até mesmo inclusão, em casos onde os vestíveis auxiliam portadores de deficiências a efetuarem tarefas de forma mais cômoda ou independente ou lhes trazendo alguma experiência que não seria possível sem o uso do apetrecho.

2.1 Tipos de wearables

2.1.1 Têxteis

Os wearables da categoria "têxteis" são aqueles em que o componente, o apetrecho tecnológico é incorporado às tramas do tecido da vestimenta ou acessório, fazendo com que a tecnologia conferida neste tecido traga ao usuário uma experiência ou conforto para o usuário da peça confeccionada.

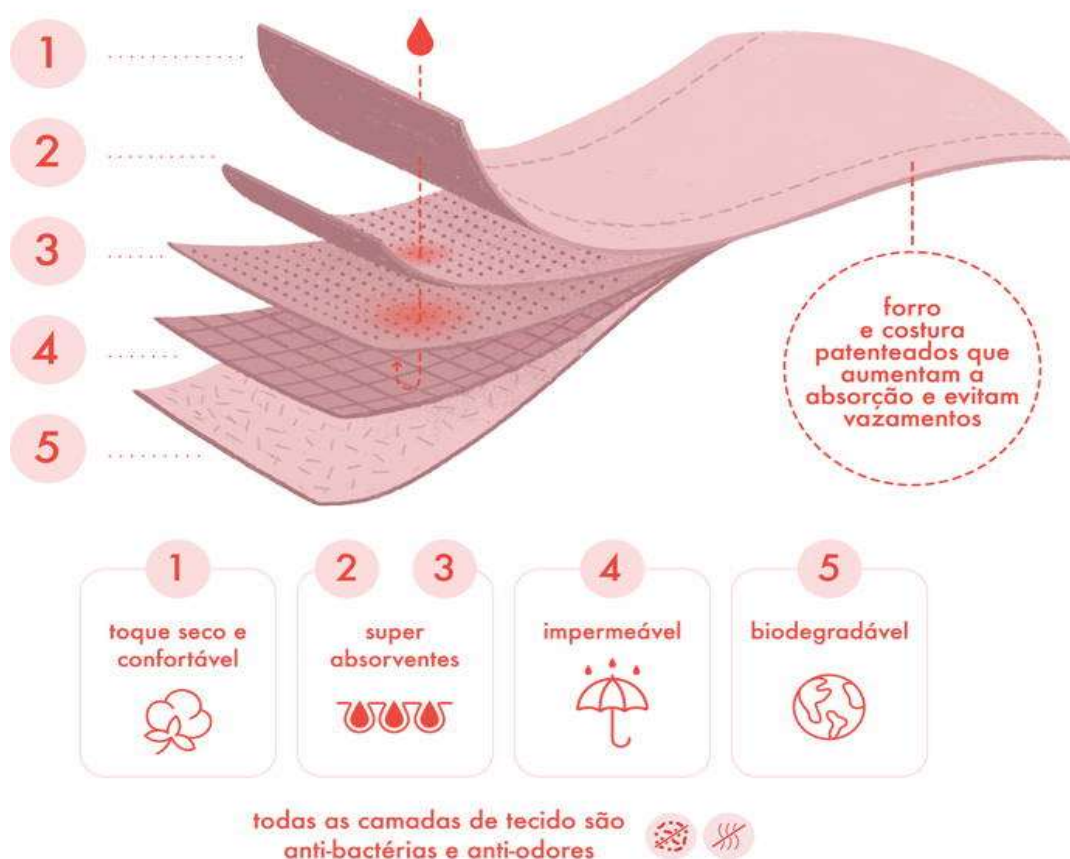
Por isso esses vestíveis têxteis, são comumente chamados de "tecidos inteligentes", já que visam gerar alguma funcionalidade para a pessoa que está usando. O exemplo mais famoso de tecido inteligente que hoje já faz parte do cotidiano da maioria das pessoas, principalmente às adeptas aos esportes é o tecido o *Dry-fit*, tecido feito com fibras sintéticas, muito utilizado em camisas, bermudas e até mesmo chapéus voltados às práticas esportivas, que facilitam a evaporação do suor do indivíduo por meio dos poros de absorção, garantindo maior conforto no desenvolvimento de atividades.

Com a consciência ecológica e ambiental, foi necessário o desenvolvimento de peças que visam diminuir ou eliminar o descarte de lixo através de produtos reutilizáveis, como é o caso da calcinha absorvente *Pantys*. Segundo informações retiradas do site da própria empresa:

"Nossa tecnologia patenteada de absorção é a única clinicamente, dermatologicamente e ginecologicamente testada do mundo todinho. uau! As camadas de tecido do forro proporcionam muito mais segurança, qualidade e aquela sensação de toque seco, o que faz com que você se sinta muito mais confortável durante o período menstrual.

As pantys são super high-tech, laváveis, reutilizáveis, confortáveis, higiênicas, modernas, sustentáveis, tudo de bom! possuem tecidos de secagem rápida, impermeáveis, respiráveis, biodegradáveis e anti bactérias, que absorvem todo tipo de líquido, como menstruação, suor, escapes leves de bexiga, corrimento e outros fluídos naturais! você vai amar! ah, todos os forros absorventes internos são de tecido preto."

Figura 1: Funcionamento da Tecnologia da calcinha Pantys



Fonte: <https://www.pantys.com.br/pages/comofunciona>

Outro exemplo é a lingerie desenvolvida pela marca de preservativos Durex, na qual os usuários sentem na pele a reprodução do toque do parceiro em qualquer lugar. Trata-se de um sistema de conexão sem fio que integra os smartphones e os wearables do casal, sendo possível a simulação do movimento de toque e intensidade.

Também existe o "Navigate", um blazer que auxilia o usuário na localização da cidade, conduzindo-o até o seu destino. A proposta do Navigate é propiciar uma nova experiência de apreciação do cenário urbano, uma vez que não é necessário que ele fique olhando para um mapa na tela do dispositivo. Este dispositivo pode além de auxiliar a apreciação visual também pode ser utilizado por deficientes

visuais e auditivos para garantir maior independência e autonomia, visto que o funcionamento do dispositivo se dá através de uma "vibrações" feita nas mangas do vestível sinalizando em qual direção o usuário deve seguir sem precisar visualizar o mapa.

Além disso, a frequência e a intensidade das vibrações sinalizam instruções específicas. Portanto, os diversos tipos de toques do apetrecho criam uma linguagem única e sensorial entre o wearable e o usuário.

A vestimenta ainda possui uma sinalização por luzes de LED. Nas imagens abaixo é possível observar o circuito de LEDs na parte interna do casaco. No caso, quando o wearable indicar uma sinalização de direção para o lado esquerdo ou direito, tanto o toque na parte do ombro quanto as luzes da manga, ambas do lado sinalizado, serão ativados indicando em qual direção o usuário deve seguir.

Figura 2: Demonstração das luzes da manga do wearable Navigate



Fonte: <http://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-2502712/Natigate-jacket-GPS-coat-vibrating-sleeves-point-wearer-right-direction.html>

Figura 3: Configuração interna do blazer Navigate



Fonte: <http://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-2502712/Natigate-jacket-GPS-coat-vibrating-sleeves-point-wearer-right-direction.html>

Outro vestível que tem como intuito garantir acessibilidade aos usuários, é a a "*The Sound Shirt*", uma roupa tecnológica que reproduz música clássica para pessoas com deficiência auditiva. Gerada através de uma parceria entre a agência alemã Jung von Matt e a Orquestra Sinfônica de Hamburgo, visando ampliar a presença dos surdos dentro de uma sala de concerto. O som passa por muitos volumes, linhas, timbres e canais até chegar aos ouvidos dos espectadores e, neste caso, vai além, tornando-se uma experiência sensorial.

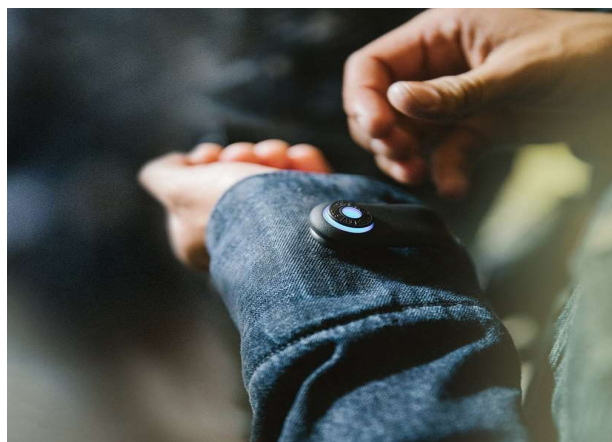
Figura 4: The Sound Shirt e sua configuração tecnológica



Fonte: <https://casavogue.globo.com/Design/Tecnologia/noticia/2019/10/camiseta-sonora-permite-que-pessoas-surdas-sintam-musica-na-pele.html>

Ainda dentro dos dispositivos vestíveis têxteis, não pode deixar de ser citada a colaboração entre duas marcas de renome em vestimenta e tecnologia, sendo elas Levi's e Google, respectivamente. As marcas desenvolveram duas novas jaquetas que têm funcionalidades smart com conectividade ao celular, ou seja, o usuário pode efetuar comandos em aplicativos musicais, atender chamadas e outras atividades apenas movimentando o botão na manga do peça de roupa. Isso é possível devido a um tecido condutor capaz de registrar interações que podem ser mapeadas para que o usuário controle o smartphone sem precisar tirá-lo do bolso.

Figura 5: Jaqueta Levi's em parceria com Google



Fonte: <https://www.techtudo.com.br/noticias/2019/10/levis-lanca-jaqueta-smart-em-parceria-com-google.ghtml>

2.1.2 Rígidos

Os wearables rígidos são aqueles em que o componente computadorizado tecnológico é acoplado a um dispositivo rígido como se fosse parte da montagem do mesmo, ou seja, como se fosse mais uma peça a ser inserida no apetrecho no momento da configuração do dispositivo.

Como exemplo de tecnologias vestíveis rígidas, pode ser apontado o dispositivo mais comum que são os *Smartwatches*, relógios capazes de receber, efetuar ligações, ou até mesmo rejeitar chamadas assim como a função de um *smartphone*. O mecanismo funciona em conjunto com o *bluetooth* do celular. Portanto deve-se considerar a distância em relação ao aparelho.

Ainda como exemplo, tem o *Google Glass*, que é um acessório em forma de óculos que possibilita a interação dos usuários com diversos conteúdos em realidade aumentada. É capaz de tirar fotos a partir de comandos de voz, enviar mensagens instantâneas e realizar videoconferências.

Figura 6: Óculos Google Glass



Fonte: <https://olhardigital.com.br/2019/05/20/noticias/google-anuncia-oculos-de-realidade-aumentada-com-visual-mais-comum/>

Como já ressaltado, os dispositivos vestíveis médicos vem se tornando bastante comum e utilizados de forma a conferir ao usuário que possui algum problema de saúde ou até mesmo aquele indivíduo que deseja monitorar sua saúde apenas para precaução de forma a garantir o funcionamento monitorado da saúde.

Um exemplo que une a estética de uma jóia com a funcionalidade de um wearable de saúde é a monitor de atividades da marca Swarovski, chamado de *wearable device*, que possui como parte principal do apetrecho tecnológico uma peça aparente, no caso o chamado o Activity Crystal, um cristal que mede atividade física e sono e sincroniza os dados via bluetooth, possibilitando monitorar calorias gastas, qualidade do sono e distâncias percorridas. Visando também o uso não só durante as atividades físicas, pode-se observar que o monitor é composto por duas pulseiras, uma delas esportiva e outra acompanhando a identidade da marca envolta de mini cristais, podendo o usuário utilizar de duas formas adequando às diversas ocasiões da sua rotina sem retirar o dispositivo.

Figura 7: *wearable device* da marca Swarovski



Fonte: <https://ffw.uol.com.br/trends/wearable-selecionamos-produtos-que-misturam-design-e-tecnologia-e-ja-estao-a-venda/>

Ainda apresentando mais um exemplo que une design e funcionalidade tecnológica são os anéis inteligentes rRing, da empresa que integra o e-commerce Paraná Project Company, que transmite informações através da tecnologia sem fio NFC. Com este apetrecho é possível abrir fechaduras eletrônicas, realizar pagamentos, desbloquear o celular ou senhas no computador, compartilhar seu cartão de visita, além de selecionar apps para executá-los automaticamente.

Figura 8: Anéis rRing



Fonte: <https://ffw.uol.com.br/trends/wearable-selecionamos-produtos-que-misturam-design-e-tecnologia-e-ja-estao-a-venda/>

Por último, são apontados os óculos de realidade virtual (VR), que

tem a finalidade de permitir ao usuário uma experiência de imersão em jogos e novas plataformas tecnológicas, como é o caso do metaverso. Podem ser conectados ao *smartphone* do usuário para que a tela do aparelho ou outro dispositivo tecnológico seja vista e integrada como um tipo de "nova realidade" ao usuário.

Figura 9: óculos de realidade virtual



Fonte: <https://www.techtudo.com.br/noticias/2016/03/oculos-de-realidade-virtual-tudo-que-voce-precisa-saber-antes-de-comprar.ghml>

2.2 Wearables Medicinais

Quando se fala pensa em medicina de forma geral, é inegável o quanto a tecnologia está totalmente associada à precisão de diagnósticos, resultados e soluções em todos os campos da medicina. Após a pandemia do COVID-19 este fato ficou ainda mais visível, já que em tão pouco tempo foram produzidos efetivos mecanismos de testagem e vacinas em tempo nunca visto anteriormente.

A forma mais conhecida de *wearables* medicinais são os relógios inteligentes, utilizados pelo paciente para, dentre outras atividades, monitorar batimentos cardíacos, gastos calóricos e quantidade de passos. Essas funcionalidades são possíveis graças à tecnologia de conectividade a um aparelho

móvel, como *smartphone*, *tablet* ou até mesmo um computador. A integração de dados entre o dispositivo vestível rígido e o dispositivo móvel se dá através da conectividade da tecnologia *bluetooth* que integra os dados coletados pelo vestível e transfere a um aplicativo no dispositivo móvel.

Figura 10: Conectividade entre *smartwatch* e aplicativo em *smartphone*



Fonte: <https://blog.iclinic.com.br/wearables-na-medicina/>

Mas se tratando de *wearables* de saúde, a tecnologia é o componente principal do apetrecho, já que através dela o usuário consegue monitorar e acompanhar a sua saúde de forma mais precisa e ao alcance rápido. Este fato inclusive possibilita que o indivíduo seja alertado acerca de algum problema de saúde o quanto antes.

Esses dispositivos são categorizados com base em suas funcionalidades como por exemplo: monitoramento, na qual os sensores acompanham a fisiologia dos pacientes, colaborando para o alerta de possíveis intervenções médicas. Este acompanhamento é indicado não só para pacientes crônicos e atletas, mas também para o público em geral. O monitoramento de segurança tem a função de monitorar e acompanhar quedas, ataques cardíacos ou outras reações em pacientes suscetíveis, enviando um alerta para a equipe médica. A avaliação de eficácia rastreia as alterações fisiológicas provocadas por doenças e processos terapêuticos, avaliando

a eficácia do tratamento. Por fim, os *wearables* de detecção possuem sensores capazes de identificar alterações nos padrões de saúde dos usuários e outros sintomas, facilitando a descoberta precoce de doenças.

Para Abdolkhani (2020),

Os *wearables* da saúde são componentes que contribuem para o monitoramento remoto dos pacientes, uma vez que possuem a capacidade de coletar, processar e exibir dados automaticamente em tempo real, o que também pode melhorar a conscientização dos pacientes sobre sua saúde fora do ambiente clínico.

Esses dispositivos, estando sempre ao alcance do paciente, contribui não só para uma espécie de autocuidado mas também possibilitam que a telemedicina seja exercida de uma maneira mais efetiva, já que mesmo sem estar presencialmente com o paciente, os médicos podem ter acesso aos resultados precisos de, por exemplo glicemia, oximetria, termometria, pressão arterial, nível de estresse, padrões do sono, atividade do músculo, frequência cardíaca e respiratória.

Esses resultados se tornam uma solução mais cômoda e inclusiva para o acesso à saúde de idosos ou pessoas com dificuldades de locomoção, para que não precisem necessariamente de um atendimento de forma presencial para detectar ou solucionar algum problema de saúde que pode ser sanado através da telemedicina utilizando estes mecanismos, o que também foi bastante útil para que os pacientes de atendimentos não-emergenciais não ficassem expostos ao risco do COVID-19 em hospitais e clínicas.

No tocante à detecção de possíveis causas de saúde, Um artigo publicado na *Nature Partner Journals Digital Medicine* revela que nesse sentido emergente da saúde digital, o foco ainda está no diagnóstico e tratamento de doenças, o que possibilita também a entrada de profissionais e empresas do ramo abordando e mostrando como estes dispositivos geram a possibilidade da prevenção de doenças.

O artigo ainda menciona a importância de esses apetrechos vestíveis nas empresas focadas em tecnologia de prevenção. Essas companhias tem o enfoque em tecnologias em que primeiramente foram projetadas e criadas para detectar, monitorar ou acompanhar alguma condição de saúde específica de um determinado paciente mas que pode ser reprogramada de forma a sinalizar e até mesmo impedir

que alguma enfermidade aconteça, identificando e notificando os sinais de alerta que foram percebidos através da coleta de dados realizada pelo dispositivo computadorizado.

A *US Food and Drug Administration*, por exemplo, permitiu o uso de dispositivos médicos, como os vestíveis que monitoram a glicose em diabéticos. Na proporção em que essas tecnologias se tornam menos invasivas e mais comuns ao grande público, elas possivelmente serão utilizadas em pessoas saudáveis com risco de desenvolver diabetes, podendo sinalizar alterações que podem ser associadas a um risco aumentado para o desenvolvimento estágio inicial da doença, facilitando o uso de estratégias direcionadas para a prevenção dessa e outras enfermidades.

O artigo supra ainda lista alguns desafios enfrentados pela chamada "medicina conectada", ambos relacionados à coleta e administração dos dados extraídos dos pacientes pelos dispositivos.

Um desafio versa a respeito da mineração dos dados coletados, principalmente nos casos de *wearables* que não fornecem informações automatizadas, isto é, quando é preciso algum esforço do paciente para a captação dos dados médicos. Na prática, isso pode gerar informações distorcidas que dificultam a tomada de decisão médica, quando se leva em consideração problemas técnicos no dispositivo utilizado, como calibração imprecisa, entradas manuais incorretas, dificuldade em visualizar dados complexos ou ausência de dados por um período de tempo, por exemplo.

Outro desafio apontado está na integração dos dados gerados pelos *wearables* com os registros médicos eletrônicos, já que nem sempre fazem parte da mesma plataforma, o que pode acarretar preocupações com a segurança e a privacidade de dados do usuário.

Quando se fala em "*wearables* do consumidor", a exemplo dos relógios já mencionados, que normalmente tem a finalidade de coletar dados gerais de saúde, as inseguranças são ainda mais preocupantes, se essas informações ainda não forem regulamentadas ou de baixa precisão.

2.3 Wearables no Metaverso

Antes de começar a abordar o tema dos dispositivos vestíveis no metaverso é importante definir de forma bastante clara o que é e como funciona o chamado metaverso, para que sua interação com os *wearables* seja entendida.

Segundo Alessandro Hoffmann (2021),

"Metaverse" é um ambiente virtual a partir do qual as pessoas podem realizar muitas coisas na vida real. Eles poderão trabalhar, brincar, fazer compras, se exercitar e socializar enquanto fazem isso. Eles podem iniciar seus próprios negócios, adquirir terras, criar arte e assistir a shows em um mundo virtual."

Continua ainda

Tecnologia Blockchain, realidade virtual, mídia social e realidade aumentada são usadas em metaversos para construir lugares onde as pessoas querem passar o tempo. Enquanto muitos ainda estão em sua infância, eles são mundos virtuais com economias virtuais.

Isso quer dizer que basicamente todas as atividades realizadas no mundo real poderão ser desempenhadas também no mundo virtual do metaverso através dos avatares, que serão os "correspondentes" à pessoa real no mundo, de forma a "espelhar o mundo físico real através da tecnologia". Roupas poderão ser compradas para o avatar usar online, artes digitais também poderão ser adquiridas para expor em casas ou quaisquer outro local dentro da realidade, Inclusive, poderão ser adquiridas terras, casas e imóveis de forma geral dentro do metaverso.

Esse termo foi criado em 1992 quando Neal Stephenson definiu o ambiente em seu romance chamado "Snow Crash". Na obra o autor mostra uma realidade distópica na qual as pessoas utilizam um tipo de avatar de si próprias para explorar o mundo virtual e online para escaparem dessa realidade.

Na obra de Stephenson os personagens criados por ele tinham o "poder" de facilmente se deslocarem por todo ambiente virtual criado e denominado como metaverso, gerado por um complexo sistema de computação gráfica tridimensional, conferindo aos usuários uma imersão completamente realista.

Na ficção não é apenas a obra de Stephenson que faz alusão a um mundo

virtual imersivo onde os usuários podem desfrutar dessa realidade, a série de grande sucesso *Black Mirror*, conhecida justamente por retratar em seus episódios uma realidade distópica gerada pelo uso de tecnologias avançadas, em sua terceira temporada lançada no ano de 2016 também trouxe ao mundo uma ideia do que seria uma espécie de metaverso. Ainda que não utilizasse essa denominação, o episódio chamado *San Junipero* mostrava a história de uma cidade, que leva o mesmo nome do episódio, criada em realidade virtual na qual idosos poderiam viver seus últimos anos de vida e que depois de mortos tinham a escolha se desejavam ou não continuar existindo naquela realidade virtual.

A premissa da tecnologia do metaverso é proporcionar uma integração completa da vida digital e física, proporcionando aos usuários experiências amplas e diversificadas de todos os tipos e setores, como desempenhar trabalhos, vida social, finanças, comércio e diversão, seja através de uma tela, seja em realidade virtual (VR) quanto na realidade aumentada (AR).

Essa integração de realidade proporcionando imersão é denominada como *realidade mista*, na qual graças a utilização de elementos de realidade virtual (VR) e realidade aumentada (AR) é possível que os usuários interajam com objetos existentes em ambos os meios, tanto digital quanto físico, além dos itens digitais também possuem essa mesma característica de interação entre dispositivos físicos e virtuais.

Ainda é muito importante destacar as diferenças entre a realidade virtual (VR) e a realidade aumentada (AR), que embora sejam uma forma de interação em ambientes virtuais, as diferenças e formas de imersão no virtual são bastante diferentes em ambos os casos de realidade.

Na Realidade Virtual (VR), o indivíduo interage em uma experiência imersiva: quando utiliza apetrechos como óculos especiais ou capacetes de imersão, o usuário fica completamente mergulhado no mundo digital. A sensação é de tentar simular exatamente como seria a sensação e a experiência no mundo físico, como acontece por exemplo em simulação de brinquedos radicais

A Realidade Aumentada (AR), por sua vez, é uma espécie de sobreposição digital, com inserção de imagens e gráficos, projetada no mundo real. Um exemplo

bastante conhecido que teve seu auge há alguns anos é o jogo *Pokemon Go*, onde os personagens podem ser capturados em ambientes reais como se estivessem realmente presentes naquele local. Na realidade aumentada não são utilizados óculos ou outro apetrecho tecnológico especial, um dispositivo móvel como o *smartphone* com acesso à internet e os aplicativos específicos proporcionam a experiência.

A realidade mista ou híbrida, como é conhecida, mistura elementos de realidade virtual e realidade aumentada ao mundo e o espaço real gerando novas formas e meios de interação entre objetos e ambiente. Nessa forma de realidade, a ideia é que objetos e apetrechos físicos de qualquer natureza possam ser utilizados normalmente pelo usuário, não se limitando somente ao virtual.

Isso quer dizer que, basicamente enquanto a realidade virtual cria um mundo virtual à parte, a realidade aumentada insere no mundo físico componentes virtuais para a experiência de interação entre mundos analógicos e digitais pelos usuários.

Por fim, não deve também ser confundidos os conceitos de realidade aumentada com realidade mista ou híbrida, já que a grande diferença consiste no fato de a realidade mista a interação ocorrer devido à adição de elementos ao mundo físico, ou seja, interação com o ambiente, enquanto a realidade aumentada a interação se dá entre o virtual e o usuário.

Figura 11: Simulação da imersão ao utilizar dispositivos de realidade virtual



Fonte: <https://veja.abril.com.br/tecnologia/o-metaverso-chega-ao-brasil/>

Uma das preocupações acerca do tema versa sobre o avatar utilizado pelos usuários durante a experiência, se eles terão uma identidade digital ou algo do tipo que permita a sua identificação em qualquer lugar tipo de "plataforma" do metaverso, ou seja, se a identidade do usuário será a mesma e universalmente identificável no meio digital.

É importante lembrar algumas características do metaverso que também foram apontadas por Hoffmann (2021), sendo elas:

- a) A chamada "persistência", já que não existe a possibilidade de pausar, reiniciar ou terminar, acontece indefinidamente e de forma contínua como o mundo real;
- b) Sua característica "síncrona" e "ao vivo", já que os acontecimentos e eventos são "autocontidos" e "pré-programados", devendo ser uma espécie de experiência viva e contínua entre todos usuários em tempo real assim como acontece na vida fora da realidade virtual;
- c) Permissão de usuários ilimitados simultâneos, gerando a uma sensação de "presença" a cada usuário;
- d) Economia própria em funcionamento, à medida que tanto os avatares quanto as empresas poderão criar, possuir, vender, comprar, investir e trabalhar dentro do metaverso.
- e) Experiência híbrida, permitindo a integração dos ambientes físicos e digitais, redes e experiências públicas e privadas;
- f) Seu comércio virtual proporciona ao usuário viver a experiência da melhor forma, já que no meio você pode adquirir produtos como em um *shopping center*, no qual as lojas possuem suas próprias moedas, carteiras de identidade exclusiva, unidades de medidas, dentre outras coisas.

Não existe a possibilidade de falar do metaverso sem abordar a questão dos wearables, já que sem eles não existiria a possibilidade de imersão nas realidades virtuais, aumentadas e mista. É em razão desses dispositivos tecnológicos como os óculos de realidade virtual e *headsets* (neste caso, um tipo de óculos que integra fones de ouvido e microfones) que são possíveis as interações entre usuários nas plataformas de metaverso.

Gigantes como Facebook, Apple e Google já estão desenvolvendo seus próprios óculos e *headsets* de realidades virtuais, aumentada e mista para imersão no metaverso, pelo menos é o que indicam grandes blogs de tecnologia, como por exemplo TecMasters, Olhar Digital e 9to5Mac.

A informação que se tem é de que o dispositivo de integração no metaverso do Facebook, anunciado durante o "Facebook Connect" por Mark Zuckerberg, tem previsão de chegada para algum momento de 2022 e que o aparelho denominado de "*Project Cambria*" será um *headset* de realidade mista que contará com telas coloridas de alta resolução. Apesar de não se saber muito a respeito do apetrecho, seu criador afirma que o valor do produto ficará na "extremidade superior do espectro de preços".

Já a empresa da maçã, produzirá seus dispositivos também de realidade mista no último trimestre do ano de 2022 e contará com novos recursos de conectividade, display de alta resolução e componentes de alta performance. A analista Ming-Chi Kuo afirma que a maior dificuldade dos projetos atuais de realidade virtual consiste na conectividade com a internet, considerando que esses produtos demandam um tráfego online de dados muito grande e, na maioria dos casos, o desempenho efetivo e de boa performance acaba necessitando do auxílio de cabos.

Por fim, o *headset* da empresa Google, intitulado de "*Project Iris*" com previsão de lançamento para 2024, segundo fontes do portal *The Verge*, pretende ser um dispositivo de realidade aumentada que contará com um processador personalizado da empresa, mas também há quem considere que possa ser utilizada uma versão de Android. Além do processador, o dispositivo também irá contar com uma câmera de rastreamento, além de poder apresentar renderização baseada em nuvem para solucionar as limitações de processamento deste tipo de dispositivo.

Não só de realidade aumentada, mista e virtual se baseiam os dispositivos vestíveis no metaverso, grandes *labels* de luxo, como Gucci, Balenciaga, Dolce & Gabbana e até as gigantes esportivas como Nike e Adidas estão desenvolvendo peças vestíveis para esta realidade, os chamados *wearables NFTs*.

Os NFTs ou tokens não fungíveis (*non-fungible token*) são qualquer tipo de

arquivo digital passível de ser reproduzido e, conseqüentemente, vendido virtualmente por qualquer indivíduo. São criados quando obras digitais são “tokenizadas”, virando NFTs registrados na Blockchain, que é uma cadeia de registros digitais totalmente segura e descentralizada, onde o que é registrado jamais pode ser modificado (por isso não fungíveis), basicamente uma espécie de cartório virtual). Além disso, esses arquivos digitais chamados de NFTs atualmente só podem ser negociados com criptomoedas (um tipo de moeda totalmente digital e universal), como Ethereum, Bitcoin, Dash, Dodge e etc.

Uma dos maiores parceiros do metaverso é o jogo Fortnite, que acumula *collabs* com marcas como Balenciaga, Gucci e até mesmo a *fast fashion* Renner. No caso da Balenciaga, a grife ofereceu ao jogo ao Fortnite que vendesse quatro itens de sua coleção para servir de skins e acessórios dos avatares dos jogadores, tornando-se a primeira marca de luxo a efetivamente firmar parceria com o jogo. Os produtos da marca custam cerca de 1000 V-Bucks, correspondentes a aproximadamente US\$8.

Marcas de luxo como Gucci já mostram como a realidade do metaverso já está presente nos dias atuais e atingindo um público até então pouco alcançado, que são os jovens *gamers*. Um exemplo disso é que a marca abriu uma loja no metaverso para a venda de produtos em NFTs, além de ter vendido uma clássica bolsa da marca no ambiente virtual por preço superior ao que custa a versão física do produto.

Startups também não ficam de fora quando o assunto é inovação no metaverso. A empresa DressX, que já atua no segmento de dispositivos vestíveis, está trabalhando com criadores para oferecer roupas em 3D para a realidade aumentada. Além disso, recentemente fechou uma parceria com a plataforma de *e-commerce* Farfetch para que influenciadores promovam roupas digitalizadas de grifes como Balenciaga e Off-White.

Figura 12: Roupas digitais da marca DressX aplicada no mundo real através de realidade aumentada



Fonte: <https://www.terra.com.br/noticias/tecnologia/wearable-nfts-roupas-digitais-chamam-industria-trilionaria-da-moda,f9afc17f7d4680d8ddc8c2a1892224560lwaosoi.htm>

3. Internet das Coisas

Após analisar os tipos de dispositivos vestíveis, como são aplicados à medicina e também ao metaverso, é necessário entender como essa conectividade ocorre e o que torna esses dispositivos realidade. Os wearables em sua maioria são conectados e interligados para que tenham funcionamento de forma autônoma graças à Internet das Coisas, que permite a comunicação em tempo real entre os dispositivos e às redes online.

Eduardo Magrani (2018) afirma que o conceito que temos hoje de Internet das Coisas está diretamente ligado a uma nova era da internet, denominada de "internet 3.0". É importante o caminho entre toda a evolução tecnológica que se tem nos dias atuais não aconteceu de um dia para o outro como muitos pensam, a internet surgiu na década de 1960, criada através do projeto "Advanced Research Projects Agency Network" (Arpanet), ligado à Defense Advanced Research Projects Agency (Darpa) e financiado pelo governo federal dos Estados Unidos.

A finalidade do projeto era criar algum tipo de comunicação que fosse segura o suficiente para que não houvesse falhas ou ataques locais. A solução foi criar uma rede computadorizada interligada e interconectada com a utilização do protocolo TCP/IP para que houvesse a efetiva comunicação entre os dispositivos que foram colocados para funcionar da forma mencionada. (Abbate, 1998).

A estabilidade da internet aconteceu por volta de 1985, com a criação da "*word, wide, web*", que hoje é a forma mais comum de se acessar a internet mas não sendo e nem devendo ser confundida e considerada como se fossem uma única coisa. Em seu livro, Magrani (2018) afirma:

Por volta de 1985, a internet já estava estabilizada como uma comunidade de pesquisadores e desenvolvedores ao redor do mundo. O próximo avanço significativo veio por intermédio de Tim Berners-Lee, Robert Cailliau e demais pesquisadores do Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire (CERN) responsáveis por criar, no final da década de 1980, um protocolo eficiente para distribuir informação: a *world wide web* (www ou *web*).

A transição não aconteceu de forma clara e o termo "*web 1.0*" só foi criado após uma conferência no ano de 2004 quando se falou a primeira vez em "*web 2.0*" e por este motivo houve a necessidade de categorizar. Diferenciadas como sendo a primeira "versão" a "*web* do conhecimento" e a segunda "*web* da comunicação" .

Essa mudança não aconteceu devido a um novo invento que permitisse acesso a recursos até então desconhecidos, ocorreu em razão de uma ferramenta já existente desde a criação da *web*.

A maior característica da *web 2.0* é a interação, comunicação e colaboração entre os indivíduos que fazem a utilização da rede, através de redes sociais, blogs, plataformas de edição colaborativa, *e-commerce* e mais.

Já a *web 3.0* foi apontada em 2006 pelo jornalista John Markoff do jornal New York Times com base no termo anterior. Essa nova nomenclatura foi criada para distinguir a evolução da tecnologia, que agora não só permite a interação entre indivíduos mas também o cruzamento de dados.

Foi definida como uma internet semântica, em razão da possibilidade de organização e uso de maneira mais inteligente de todo conhecimento e ferramentas já disponível na internet.

É nesta categoria que a IoT se encontra, a medida que as informações coletadas podem ser compreendidas e "processadas" por dispositivos, que conseguirão fornecer informações seguras e precisas.

A principal diferença das outras versões de *web* se baseia na forma em que os objetos interagem com as pessoas e com os objetos, fomentando assim a ideia de ser uma "Internet das Coisas". Para Silvio Meira:

Coisas, aqui, são dispositivos que têm, em alguma intensidade, capacidades de *computação*, *comunicação* e *controle* [...]. Se não tem sensores ou atuadores que lhe permitem características de controle, um objeto está no plano de *computação* e *comunicação*, é uma máquina em rede; se não tem capacidade de *comunicação*, é um sistema de controle digital; se não tem capacidades computacionais, é o que antigamente se chamava (e ainda existem hoje) sistemas de telemetria. *Coisas*, aqui pra nós, têm as três características, e todas elas digitais. A gente até poderia dizer que coisas, no sentido de internet das *coisas*, são *objetos digitais completos*.

Mais adiante afirma:

Mas é preciso dizer que as *coisas*, no verdadeiro sentido da *internet das coisas*, são na verdade *outras coisas* — objetos físicos, sem qualquer das características acima, que são *envelopados por uma camada digital* que tem as características da imagem. E isso vai de uma lâmpada e uma fechadura até uma turbina e um veículo inteiro. Daqui pra frente, neste texto, coisas são a combinação de objetos físicos quaisquer com sua camada digital, normalmente inseparáveis. Lá na frente, pode ser que tal inseparabilidade seja uma propriedade dos *objetos digitais nativos* [...]

As coisas não existem soltas, por aí. E não são, ou não deveriam ser, simplesmente, sensores e atuadores em rede. Isso seria diminuir muito o que se espera de #IoT, the internet of things, e reduzir seu potencial ao da velha e boa telemetria. Para que todo seu potencial possa ser capturado, as coisas têm que fazer parte de um sistema, de uma ou de um conjunto articulado de plataformas.

A maior e principal diferença entre web 2.0 e web 3.0 é a ideia que uma tem maior enfoque na criatividade dos usuários para produção de conteúdo, sendo considerados ao mesmo tempo consumidores e produtores das informações que circulam na rede, enquanto a outra tem o foco no conjunto de dados e objetos interligados.

Nos quadros exemplificativos abaixo, as diferenças entre as web 1.0, 2.0 e 3.0 podem ser observadas de forma mais clara:

Figura 13: Quadro comparativo entre Web 2.0 e Web 3.0

Web 2.0	Web 3.0
Internet de leitura/escrita	Internet pessoal portátil
Comunidades	Indivíduos
Compartilhamento de conteúdo	Consolidação de conteúdo dinâmico
Blogs	Lifestream
Ajax	RDF
Wikipedia, Google	Dbpedia, iGoogle
Tagging	Engajamento de usuários

Fonte: o'reilly, Tim. What is web 2.0: design patterns and business models for the next generation of software. *O'Reilly*, set. 2005a.

Figura 14: Quadro comparativo entre Web 1.0, Web 2.0 e 3.0

	Web 1.0	Web 2.0	Web 3.0
Comunicação	Broadcast	Interativa	Engajada/aplicada
Informação	Estática/ apenas leitura	Dinâmica	Portátil & pessoal
Foco	Organização	Comunidade	Individual
Pessoal	Home pages	Blogs/wikis	Lifestreams
Conteúdo	Posse	Compartilhamento	Curadoria
Interação	Web forums	Web applications	Smart applications
Busca	Diretórios	Palavras-chave/ tags	Contexto/ relevância
Métrica	Visitas à página	Custo por click	Engajamento do usuário
Publicidade	Banners	Interativa	Comportamental
Pesquisa	Britannica Online	Wikipedia	The semantic web
Tecnologias	HTML/FTP	Flash/Java/XML	RDF/RDFS/OWL

Fonte: o'reilly, Tim. What is web 2.0: design patterns and business models for the next generation of software. *O'Reilly*, set. 2005a.

Para Markoff, alguns pensam que a conexão entre máquinas a cada dia terá uma maior importância para a organização de informações quando necessitarmos de respostas e soluções efetivas e personalizadas. Ainda afirma que:

Essa tecnologia, potencializada com a conectividade entre os dispositivos e com a coleta de dados, resultará em uma experiência diversificada para cada indivíduo, com conteúdos únicos e mais inteligentes e personalizados para aquele usuário. Especialistas defendem que as utilidades da web 3.0 irão nos proporcionar uma forma de assistente pessoal que entenderá as preferências e gostos de cada indivíduo, cada vez mais comum nos dias e hoje ao público que faz uso da internet, tornando quase um item indispensável na rotina dos usuários mais adeptos à essa conectividade e que têm a maioria de suas atividades diárias permeadas por alguma forma dessas tecnologias possibilitadas pela IoT.

A denominação "internet das coisas" ou IoT (abreviação do termo em inglês *internet of things*) tem sido cada vez mais recorrente no cotidiano atual, embora aparentemente tenha surgido em 1999 “quando, Kevin Ashton explicava o potencial de uso das etiquetas de radiofrequência (RFID) em uma palestra (Lemos, 2013, p. 255-256).

RFID ou radio frequency identification é a tecnologia responsável pelas etiquetas de radiofrequência, nas quais ondas de rádio são capazes de informar dados sobre produtos como, por exemplo, a localização (Lemos, 2004). Essas etiquetas emitem informações por meio de ondas de radiofrequência e são capturadas por qualquer dispositivo que contenha essa tecnologia. O referido autor ainda mostra uma problemática a respeito do acesso aberto das informações, que é falta de privacidade.

É importante lembrar que através da RFID, o desenvolvimento da IoT não pode ser definido sem falar da computação ubíqua, já que, para Lemos (2004), "o usuário não vai mais ao ponto da rede. A rede é ubíqua, envolvendo o usuário em ambiente de acesso". Isso significa uma interconexão entre computadores e objetos que possam trocar informações e se reconhecer de forma autônoma, através de sensores.

Lemos (2013) mostra que com a Internet das Coisas os objetos terão seu funcionamento de forma independente, sem a interferência humana. Esse avanço tecnológico permite que, por exemplo, através de uma única rede de comunicação sem fio os objetos de residências sejam capazes de identificar os itens consumidos e, portanto, enviar uma solicitação de compra para o mercado. "O mundo da internet das coisas já se anuncia no presente, prevendo que todos os objetos do cotidiano estarão conectados às redes e entre si" (Beiguelman, 2013, p. 148).

Para ele,

A questão importante para pensar os objetos na cultura digital de uma forma mais ampla é identificar essas tensões a partir do momento em que eles passam a ganhar uma capacidade inédita: a potência infocomunicacional em rede que se traduz em formas de comunicação e de agência à distância. Como compreender que a xícara que agora está na minha mesa muda (como objeto sensível e suas qualidades) ao ganhar poderes

infocomunicativos? Imagine que agora, ao ser esvaziada do seu líquido, ela pode solicitar a uma cafeteira em outro lugar a produção de mais café. Esta máquina de café pode me avisar por Twitter ou SMS assim que o novo café estiver pronto, ou pedir ao mercado ao lado para trazer mais grãos de café para trituração. Aqui a xícara é uma xícara, mas é também mais que uma xícara, é uma mídia! (Lemos, 2013, p. 249).

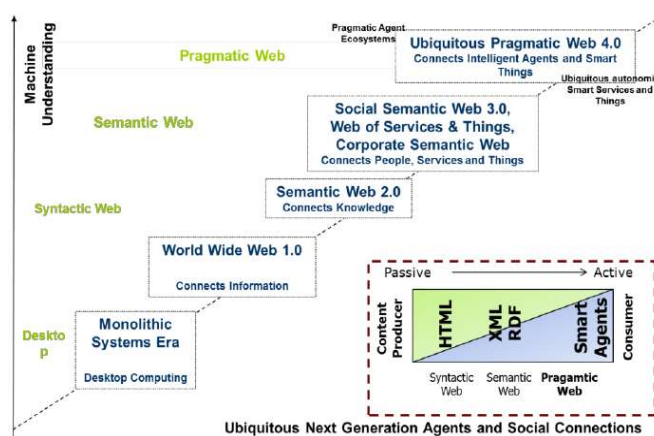
Hoje ainda vem sendo difundido um conceito que abrange todas as coisas, chamado de "*internet de tudo*" ou "*internet de todas as coisas*" (traduzido do termo em inglês "*internet of everything*", IoE).

Apesar da nomenclatura ser diferente, as diferenças entre IoT e IoE não estão muito claras e ainda há muita confusão entre os termos, alguns estudiosos não fazem distinção entre elas e outros afirmam que a "*internet das coisas*" deve ser considerada e analisada como uma transição espécie de transição para a "*internet de todas as coisas*".

Estudiosos como Seth Godin e Lúcia Santaella já definem a existência de uma web 4.0 simbiótica, na qual as diferenças para a *web 3.0* são bastante pontuais e complementares, já que o novo estágio geralmente é definido por alguma forma de aperfeiçoamento de tecnologia, recurso ou ferramenta preexistente no estágio anterior da web, como já observamos em outras transições.

Nela, a internet funcionará como uma espécie de rede operacional dinâmica e inteligente, capaz de permear as interações entre os indivíduos utilizando seus dados em tempo real ou já armazenados, de forma a sugerir ou permitir tomada de decisões por parte dos usuários.

Figura 15: Gráfico demonstrando a evolução e estágios da Web



Fonte: <https://www.ufjf.br/conexoesexpandidas/2019/09/09/a-evolucao-da-web-o-que->

esperar-da-web-4-0/

Santaella (2019) afirma que a web 4.0:

“... diz respeito às novas emergências atuais, big data, computação na nuvem, inteligência artificial. A web 4.0 é a web dos algoritmos que estão rastreando tudo o que a gente posta nas redes. A inteligência artificial profunda é aquela que está desenvolvendo robótica e algoritmos capazes de aprendizagem e que estão começando realizar tarefas cognitivas que só o ser humano foi capaz de realizar.”

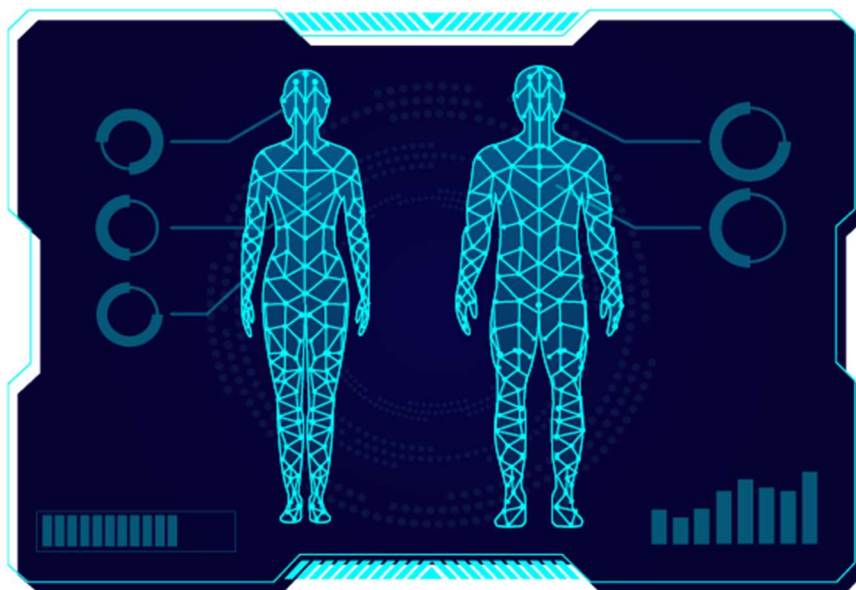
Como pode ser observado no esquema abaixo, grande diferença é que na *web* 4.0 as atividades desempenhadas pelos aparatos tecnológicos funcionarão de forma automática, através de um sistema desenvolvido para a inteligência artificial.

3.1 Internet dos Corpos

A *internet dos corpos* ou IoB (*internet of body*) pode ser definida como uma extensão da tecnologia da *internet das coisas* mas aplicada ao corpo do ser humano. Tem como finalidade controlar as funções vitais do corpo de forma a transformá-lo em uma espécie de "fonte geradora" de dados pessoais coletados através da tecnologia permitida pela conectividade, o que pode trazer impactos de forma direta na segurança e privacidade dos usuários (Kaufman, 2021).

A autora mostra em seu artigo a existência de diversos exemplos de dispositivos portadores dessas tecnologias com as mais diversas funcionalidades como o marcapasso cardíaco monitorado remotamente, pâncreas artificial que monitora a glicose no sangue e fornece insulina, implantes cerebrais para tratar os sintomas de Parkinson e Alzheimer, próteses com software conectado aos ossos, são exemplos de dispositivos que podem ser "computadorizados" ao corpo humano das mais diversas formas, sendo ingeridos, implantados ou conectados ao corpo.

Figura 16: Corpos com sinalizações tecnológicas



Fonte: <https://fluencia.digital/o-que-e-a-internet-dos-corpos/>

Bernard Marr (2019), em um artigo para a revista Forbes definiu três gerações e espécies de dispositivos de *internet dos corpos*, sendo eles:

Dispositivos Externos: são dispositivos vestíveis, como Apple Watches ou Fitbits, que podem monitorar nossa saúde.

Dispositivos Internos: incluem marcapassos, implantes cocleares e pílulas digitais que entram em nosso corpo para monitorar ou controlar vários aspectos de nossa saúde.

Dispositivos incorporados: A terceira geração da Internet dos Corpos é uma tecnologia incorporada em que a tecnologia e o corpo humano se fundem e têm uma conexão em tempo real com uma máquina remota.

Analisando essa definição dada por Marr (2019), é possível relacionar os três estágios de IoB com o presente trabalho no sentido de que a primeira geração seriam os *wearables*, ou dispositivos vestíveis que foi abordado anteriormente, a segunda geração poderia ser apontada como uma espécie de transição, na qual conectividade possibilitada pelos dispositivos vestíveis de forma a coletar e monitorar dados de saúde dos pacientes é evoluída para apetrechos computadorizados inseridos ao corpo do ser humano para desempenhar o mesmo papel. Já a terceira geração é uma espécie de *transhumanismo*, na qual a conectividade está incorporada ao usuário, gerando uma interação real e de forma mais independente do estágio anterior no tocante ao relacionamento Homem x

Máquina.

Figura 17: Implante de marcapasso em ser humano



Fonte: <https://www.abc.med.br/p/exames-e-procedimentos/820559/marcapasso+como+ele+funciona+quando+e+necessario.htm>

Embora sejam inegáveis os benefícios trazidos pela utilização da *internet das coisas* no corpo humano, também deve ser ressaltada toda a preocupação e importância de se abordar a questão da privacidade dos dados, que se tratando de seres humanos e corpos, a questão dos dados é bem mais profunda porque envolve dados sensíveis, definidos pela LGPD (Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais) como aqueles que revelam atributos pessoais, incluindo informações genéticas, biométricas e de saúde.

Portanto, deve se dizer que os avanços trazidos pelas novas tecnologias trazem diversos benefícios ao ser humano e à medicina de forma geral, porém deve haver uma reflexão acerca dos dados compartilhados e coletados por estes dispositivos.

Não é de conhecimento público o que é feito com os dados coletados, a forma e finalidade de uso e como são tratados, sem haver como prever ou precisar como isto impactará o futuro dos usuários e se oferecem uma ameaça à dignidade da pessoa humana a medida em que o mau uso destes dados fere completamente as liberdades individuais do ser humano usuário dessas tecnologias.

Portanto, os aspectos negativos e riscos da IoB e da IoT de forma geral devem ser analisados e abordados com bastante cautela para que os indivíduos tenham a sua privacidade e segurança protegida.

3.2 Aspectos negativos e riscos da IoT

Apesar de todas as melhorias, facilidades e avanços tecnológicos trazidos pela IoT e a IoB mencionada anteriormente, a medida que de forma rápida e instantânea as informações e dados de usuário estão ao alcance imediato para sugerir a facilitar as decisões, esses dados coletados farão com que o indivíduo nem precise se expressar para que suas preferências sejam acessadas.

O professor e escritor Philip Howard (2015), denomina o processo em que a sociedade irá viver como "*pax technica*", que segundo ele será uma mudança nos atuais sistemas de governo soberanos, que darão lugar a “sociotecnocracias” com base nos dados coletados através de dispositivos inteligentes como *smartphones*, televisões com a tecnologia *smart*, computadores e assistentes virtuais.

O grande problema dessas tecnologias são as vulnerabilidades apresentadas em relação à segurança e privacidade dos indivíduos. Ainda existem muitas dúvidas a respeito de questões como o papel do Estado e das empresas fornecedoras desses serviços e como proceder em um contexto dependente da tecnologia se ela está vulnerável a interferências. (Magrani, 2018).

Muito se discute sobre a segurança de dados dos usuários, mas ainda não existe um consenso entre as empresas que fabricam dispositivos de IoT e acredita-se que nem mesmo os desenvolvedores consigam precisar o que é de fato essencial quando se fala em segurança de dados.

Neste sentido, o que se faz é a prática de constantes testes de fragilidades em *softwares* e sistemas e a tentativa de educação e conscientização dos usuários acerca da importância das ferramentas de segurança que podem e devem ser utilizadas de forma atualizada em seus dispositivos.

Outro ponto desafiador na segurança de dados dos usuários de IoT versa a respeito da responsabilidade das empresas que possuem operações de produtos ou

serviços nessa tecnologia, e também a respeito de questões como gestão de armazenamento, servidores e redes de *data center*. Essa insegurança acontece principalmente pelo exponencial crescimento de dispositivos conectados, aumentando a dimensão de dados capturados e de operadores atuando nesta cadeia econômica, vez que a *internet das coisas* abarca diversos setores, sendo alguns deles bastante sensíveis, como saúde e meio ambiente.

Portanto, a ideia é que futuramente surjam novos desafios para a segurança de dados que envolvam grande fluxo de coleta, o que tornará extremamente necessário o acompanhamento da complexidade de segurança desta cadeia tecnológica no tratamento do que hoje é chamado de *big data*. (Magrani, 2018).

Embora seja um conceito bastante abstrato, *big data* se refere basicamente a uma cadeia de grandes dados que precisam, necessariamente, serem processados e armazenados. Porém nem toda grande cadeia de dados deve ser denominada assim, devem possuir grande volume de dados crescendo em uma velocidade elevada e também deve possuir a flexibilidade de aceitar as variadas formas de dados coletados. Há também quem ainda associe a veracidade das fontes de dados coletados e o valor benéfico que a coleta dos mesmos irá trazer.

Em uma pesquisa feita em 2014 pela HP Security Research mostrou falhas bastante significativas de aparelhos ligados a IoT, deixando o sistema vulnerável e predisposto a ataques de *hackers*.

Os problemas mais críticos que foram encontrados eram de violação à privacidade, autorizações insuficientes, falta de criptografia no transporte de dados, interface *web* insegura e *softwares* de proteção inadequados.

A violação da privacidade por *hackers* tem sido bastante discutida no âmbito da *internet das coisas*, vez que essa interferência de terceiros em dispositivos de IoT estão cada vez mais comuns e sérias, como no caso de hackeamento de automóveis que possuem dispositivos computadorizados.

Neste caso, o que preocupa não é apenas a segurança dos dados do motorista, como rotas utilizadas, velocidade média e gostos musicais, mas também a segurança física tanto de quem está conduzindo o veículo quanto dos passageiros,

já que em alguns casos a invasão pode fazer com que o condutor perca a autonomia sobre o veículo e que seus comandos não sejam mais aceitos.

No ano de 2017, foi publicada uma matéria no G1 abordando justamente este caso, quando invasores norte-americanos identificaram uma falha na tecnologia *Uconnect*, presente em milhares de carros da marca Fiat, que consiste em um sistema conectado à internet. Os hackers conseguiram acessar o sistema operacional dos automóveis por meio de um chip central dos veículos, o que lhes dá acesso ao computador interno do carro, possibilitando até mesmo a interferência até nas partes mecânicas do automóvel, como por exemplo os freios e aceleradores.

O estudioso Scott R. Peppet, afirma que os objetos de IoT são mais suscetíveis a falhas na segurança e invasões de hackers por alguns motivos que ele explica no artigo *"Regulating the internet of things: first steps toward managing discrimination, privacy, security, and consent."* publicado pela revista *Texas Law Review* no ano de 2014.

O primeiro seria um problema de caráter estritamente de conhecimento técnico, vez que grande parte das empresas que pretendem atuar no cenário de IoT não são especializadas no desenvolvimento de softwares ou hardwares de alto nível, e sim na produção de bens de consumo relativamente comuns no mercado. Ele afirma que este fato poderia significar que os engenheiros envolvidos com os projetos desses produtos fossem inexperientes na elaboração de sistemas de segurança de alto nível.

Outro problema seria que esses tipos de dispositivos normalmente têm uma forma pequena, o que dificulta que a possibilidade de internamente possuírem capacidade de processamento adequada para que a segurança dos dados seja efetiva. Outro ponto é que o tamanho de alguns dos objetos inseridos em dispositivos cenário de *internet das coisas* em alguns casos são de tamanhos bastante compactos, o que acarreta diretamente no desempenho de sua bateria, sendo insuficiente para processar sistemas de segurança de dados complexos.

O terceiro seria que a maior parte dos objetos de IoT não são desenvolvidos com a finalidade de serem atualizados frequentemente para melhoramento de seus sistemas de segurança de dados.

Não apenas os riscos à segurança devem ser apontados, mas também os riscos à proteção de dados pessoais dos indivíduos. Estudiosos como Jan Ziegeldorf, Oscar Morchon e Klaus Wehrle identificam ameaças ligadas a diferentes fases de utilização da tecnologia, podendo ser estas as fases denominadas como coleta, processamento e disseminação das informações.

Na fase de processamento, um dos riscos mais apontados e preocupantes é o da identificação por associar dados específicos a um determinado indivíduo. Ainda que possa estar presente em outras fases, é no processamento em que está mais presente, tornando os dispositivos com IoT mais suscetíveis a essa vulnerabilidade, principalmente quando possuem tecnologias de identificação facial e das digitais.

A identificação facial é um assunto que gera bastante discussão no âmbito da IoT, para Paulo Ohm (2010):

A reconfiguração fácil representa uma mudança radical não apenas na tecnologia, mas também em nossa compreensão da privacidade. Ela enfraquece décadas de suposições sobre a anonimização robusta, suposições que traçaram o curso para relações de negócios, escolhas individuais e regulações governamentais.

Peppet (2014) afirma que um dos mais sérios problemas acerca da privacidade de dados nos dispositivos contendo a tecnologia é uma falsa percepção de anonimização, fenômeno que não é único da IoT mas dos produtos tecnológicos de forma geral.

Ainda que um dado tenha sido ocultado para garantir a privacidade do indivíduo, um *hacker* ou adversário (como é denominado na literatura científica) pode identificá-lo novamente (ou desanonimizá-lo) através da combinação de outras informações sobre o usuário disponíveis na rede. Essa reidentificação dos dados pode acontecer porque os sensores são capazes de coletar informações tão precisas fazendo ligação entre diversos tipos de dados, que cada usuário possui uma “marca” que o torna único e diferente dos demais.

Outro risco apontado por Peppet (2014) é o rastreamento, que permite identificar a localização do usuário em determinado espaço e tempo. Este acesso seria mais comum no estágio de processamento, vez que nessa fase as informações

de localização do usuário são compiladas sem que ele tenha o controle.

Jan Ziegeldorf, Oscar Morchon e Klaus Wehrl destacam o grau de percepção dos usuários em relação à existência desses sensores, defendendo que os objetos inseridos na tecnologia de *internet das coisas* sofreriam relativas diminuições, tornando mais complexa a percepção do usuário sobre eles para saber se sua localização está sendo rastreada ou não.

Os riscos não param por aí, ainda existe o chamado *profiling*, uma espécie de "dossiê" com informações sobre determinado usuário com a finalidade de corresponder e cruzar com outras informações. Está na fase de disseminação, quando informações são compartilhadas com terceiros ou quando alguma decisão por parte da detentora da tecnologia é realizada de forma errônea.

O risco de dados não autorizados pelo usuário a terceiros não autorizados é chamado de *shoulder surfing*, descrito por Antonio F. Skarmeta, José Ramos e Victoria Moreno. Uma exemplificação de tecnologia utilizada foi o *fi-ware*, que é um sistema ligado a mecanismos de autorização e verificação de dados, o que inclui a criação de um conjunto de atributos e credenciais necessários para ter acesso às informações. Para os autores:

Ele também inclui uma linguagem de política de tratamento de dados que define como os dados solicitados são manipulados e para quem eles são transmitidos, fornecendo os meios para liberar e verificar esses atributos e credenciais. [...] Também é importante considerar os mecanismos que permitem a proteção de informações baseadas em algoritmos de criptografia dentro do armazenamento seguro.

Outro risco apontado à privacidade dos usuários versa sobre a privacidade dos usuários e o que pode ocorrer durante as mudanças de controle do *lifecycle* da tecnologia se caso seja liberada alguma informação pessoal do usuário de forma indevida.

Essas transições ocorrem devido às informações coletadas e armazenadas; por isso, a ameaça se encontra no processo de coleta dessas informações. Estudiosos do tema afirmam que o *lifecycle* da maior parte dos bens tecnológicos atualmente está inserido no modelo “compre uma vez e seja dono para sempre”, o que não será tão comum no cenário da internet das coisas. Os objetos inseridos na tecnologia de

IoT terão um *lifecycle* bem mais dinâmico, no qual os objetos serão descartados, modificados e emprestados de forma mais flexível. (Magrani, 2018).

Autores como Radomirovic (2010) e Van Deursen (2011) já reconheceram o risco de criação de perfis pessoais por meio de impressão digital em tecnologia RFID (sistema de radiofrequência). Além disso, de acordo com Ziegendorf (2013):

Com RFID o problema está em um âmbito muito mais local, visto que tags RFID podem ser lidas apenas a partir de uma distância curta e consultas são, em sua maior parte, restritas à leitura do identificador da tag. Como analisado acima, o problema será agravado com a evolução da IoT, pois o vetor de ataque é muito ampliado pelo aumento da proliferação de comunicações sem fio, conectividade de ponta a ponta e consultas mais sofisticadas.

Um caso que gerou polêmica no ano de 2021 envolvendo a utilização de dados não autorizados pelos usuários foi em relação a uma rede de farmácias que feriu completamente a Lei de Proteção de Dados ao exigir que consumidores fornecessem número de celular e até mesmo realizassem o cadastro de suas biometrias para a obtenção de descontos. Como já abordado anteriormente, esse tipo de dados são considerados dados sensíveis pela legislação brasileira e devem ter o devido tratamento com base no que dispõe a lei, o que não havia neste caso.

Como desfecho a rede foi multada pelo PROCON do estado do Mato Grosso na quantia de R\$ 572.680,00, em razão da obtenção irregular da autorização dos consumidores para o tratamento e utilização de dados pessoais.

Logo, após todo o recorrido acerca da *internet das coisas*, seus riscos e impactos negativos, deve-se ter em mente que as empresas desenvolvedoras de dispositivos de IoT precisam estabelecer como prioridade o aprimoramento de sua capacidade de assegurar a segurança e a privacidade dos usuários nas fases de coleta, tratamento e compartilhamento de dados. É de total responsabilidade das companhias desenvolvedoras de tecnologia tornar esses mecanismos tecnológicos efetivos e eficientes sem deixar a segurança de lado, de forma a transmitir e garantir a confiança ao usuário no respeito aos seus direitos fundamentais.

4. Hibridismo

O hibridismo trata da mistura de elementos diversos de forma a gerar um novo elemento composto. Para Beiguelman, somos corpos informacionais que não só transportam dados, mas que também são vistos como campo de escaneamento e digitalização de informações.

No campo dos vestíveis o corpo informacional ganha bastante evidência. A grande diversidade de aparatos conectados às redes de comunicação, oferece uma sensação de domínio das máquinas em relação ao homem. Diante do momento tecnológico atual, torna-se impossível definir os limites de cada um: homem e máquina, físico e virtual, natureza e cultura, enfim, humano e não-humano.

Porém, Beiguelman (2004) indica um fetichismo sobre a “robotização” que pode apontar para um falso senso de obsolescência do corpo diante as novas tecnologias. Ao contrário, para a autora os fluxos de dados digitais são capazes de duplicar a existência através da telepresença. “O termo 'telepresença' foi enunciado pela primeira vez por Minsky (1980) e apresentou a possibilidade de ‘atuação’ remota por parte dos usuários a partir de escolhas individuais” (Donati; Prado, 2004).

A questão da presença mediada pelo *wearable* pode ser observada com maior detalhe em projetos de wearables que proporcionam aos usuários sensações e experiências táteis e sensoriais, vez que o próprio propósito dessa tecnologia vestível é, por exemplo, sentir na pele a presença de outro indivíduo por meio dos dados digitais. “Esta experiência de ‘estar presente’ é então muito complexa, de caráter subjetivo, ao envolver não apenas características mais formais da própria mídia [...] bem como processos cognitivos e sensórios por parte dos participantes” (Donati; Prado, 2004).

O filósofo Marshall McLuhan defende a ideia de que "o meio é a mensagem" em sua mais notável tese, isso significa que em sua teoria defendia que os meios de comunicação, independente de quais fossem, seriam um tipo de

extensão do corpo humano, formando mensagens. Ainda no centro dessa discussão está a ideia de que a formatação dos conteúdos ocorre e varia devido à influência e importância do veículo de comunicação. Isso quer dizer que uma mesma mensagem veiculada por um determinado meio, seja esse a televisão, a internet e ou rádio teria formatos, linguagem, entendimento, sensações e interpretações completamente diferentes em cada indivíduo.

Este fato acontece, segundo o teórico, por conta da estética de cada meio. Naquela época em que as ideias foram debatidas, os estudos eram voltados para a televisão, o aparato tecnológico mais recente ao alcance do grande público que estava em ascensão. A teoria do autor mostrava que a televisão não gerava efeito ideológico nas pessoas, mas na interferência que os conteúdos causavam nas sensações humanas.

O filósofo também discorre acerca do poder que os meios de comunicação modernos têm de aprimorar o corpo humano e as suas habilidades. No telefone, por exemplo, podem ser ampliadas as funções de audição e de fala, levando os indivíduos a se comunicarem com pessoas fisicamente distantes com a mesma clareza, efetividade e instantaneidade que ocorre quando estão próximas .

Isso quer dizer que à medida em que os meios são considerados extensões do sentido humano, estabelecem novos patamares relacionais entre os sentidos e com relação os meios entre si, gerando uma espécie de cadeia como o rádio alterou o noticiamento dos acontecimentos e a imagem fílmica com o invento sonoro. Já a televisão impactou mudanças na programação do rádio e na formatação das radionovelas.

O autor ainda cita Donald MacWhinnie, estudioso do rádio ao correlacionar os meios de comunicação com uma guerra civil. “Durante a maior parte de nossa vida, o que vemos é a guerra civil alastrar-se no mundo da arte e do entretenimento... Cinema, discos, rádio, cinema falado...”. Para McLuhan (2007), essa chamada "guerra civil" afeta também a psique do indivíduo, já que os meios de comunicação podem ser considerados extensões e amplificações do ser humano. Para ele:

Na verdade, a inter-relação entre os meios é um outro nome que

podemos dar a essa guerra civil, que avassala tanto nossas sociedades quanto nossas mentes. Já se disse que “para os cegos, todas as coisas são repentinas”. O cruzamento ou hibridização dos meios libera grande força ou energia, como por fissão ou fusão. Não se trata de falar em cegueira nestes casos, desde que sejamos advertidos previamente de que existe.

McLuhan (2007), aponta não só os meios de comunicação tecnológicos mas também o vestuário como uma extensão do indivíduo, como uma espécie de prolongamento do corpo através desses meios sendo "produtores de acontecimento" e não agentes "produtores de consciência".

O autor define ainda que:

O vestuário, como extensão da pele, pode ser visto como um mecanismo de controle térmico e como um meio de definição do ser social. Nisto, o vestuário e a habitação são parentes próximos, quase gêmeos, embora a roupa seja o mais próximo e o mais velho. A habitação prolonga os mecanismos internos de controle térmico de nosso organismo enquanto a roupa é uma extensão mais direta da superfície externa de nosso corpo.

O processo de hibridização para McLuhan (2007) ou combinação dos agentes "produtores de acontecimento" oferece uma oportunidade favorável para a observação de seus componentes e propriedades estruturais desse meio e interrelação. Por se relacionarem entre si, proliferam em novos meios "descendentes" que tem sido causa de maravilha através das idades. "Deixarão de nos espantar se nos dermos ao trabalho de inquirir sobre sua ação. Podemos até, se o quisermos, pensar as coisas antes de as produzirmos". (McLuhan, 2007).

Já Avelar (2009), ao analisar o pensamento do referido autor, afirma que “nossa sensibilidade em relação à vestimenta é na verdade unificada, pois sentimos também através de nossa pele”.

Este hibridismo tem determinado a criação de novos produtos culturais que, por habilitarem simultaneamente os domínios espaciais digital e físico aos usuários, vem potencializando a reconfiguração de relações espaciais e temporais, transformando noções de presença física e possibilidades de atuação. Tecnicamente poderíamos descrever este contexto como ambientes saturados de capacidade computacional e comunicacional que, na maioria das vezes, estão integrados às atividades cotidianas das pessoas. (Donati, 2007, p. 1).

Donati (2004) ainda afirma que a distância antes distanciava o homem da

máquina tecnológica hoje começa a se segmentar, pois segundo ele:

O corpo humano e o computador deixam de trabalhar como máquinas independentes para participar do processo de informação onde dados digitais e físicos operam concomitantemente, permitindo aos usuários afetarem e serem afetados simultaneamente por diferentes realidades.

Em outra oportunidade, Donati segue:

A realidade híbrida não se opõe ao físico nem ao virtual, mas antes inclui o virtual dentro do escopo do real. (...) Tecnologias nômades, pequenas interfaces e sensores wireless estão incorporando a realidade virtual nos espaços públicos, não apenas por causa da conexão com a Internet enquanto os usuários estão em movimento, mas porque estas interfaces redefinem a realidade ao promover a emergência de possíveis e distantes realidades dentro do contexto próximo. (De Souza e Silva, 2004, p. 151 apud Donati, 2007, p. 2).

Beiguelman (2004) chama de cibridismo a conexão existente entre as redes *online* e *offline*. Essas redes sem fio permitem a existências de redes particulares e ambulantes para as mais variadas opções de dispositivos existentes na atualidade, como *smartphones*, *tablets*, *notebooks*, televisão, *videogames*, impressoras *wireless*, assistentes virtuais, leitores digitais, entre outros.

Ao analisar a tecnologia de uma forma abrangente aos espaços urbanos, nota-se inúmeras redes das casas, dos estabelecimentos, das instituições, redes públicas e móveis compõem uma espécie de emaranhado imaterial. A não percepção desses espaços virtuais cumulado com a comunicação pervasiva e senciente impedem que sejam lembrados.

Logo, os espaços tornam-se híbridos ou "cíbridos" (Beiguelman, 2004) à medida que performam de forma associada e simultânea, sem grandes diferenciações acerca do que é físico e virtual, o corpo e a tecnologia, o visível e o invisível.

É a partir dessa premissa que a separação dos distintos dualismos é questionada, considerando que a grande variedade de dispositivos tecnológicos conectados à redes de comunicação e informação como a internet pode causar nos usuários uma sensação de poder da tecnologia em relação ao ser humano.

Por outro lado, a presença das redes de comunicação é percebida exatamente

pela sua ausência, como quando há uma falta de sinal ou bateria em algum dispositivo, já que integram de forma inconsciente a rotina dos indivíduos que estão cada vez mais adeptos e "incorporados" à tecnologia. A vasta diversidade de dispositivos conectados às redes de comunicação, traz ao usuário uma sensação de domínio das máquinas em relação a si.

McLuhan (2007) ainda traz em sua obra um paralelo que aponta jogos como uma das extensões do ser humano. Neste ponto, adaptando às novas tecnologias, pode ser entendido a forma como o metaverso interage com o usuário, conforme já retratado anteriormente.

Quando o autor discorre acerca dos jogos, menciona que o humor é visto como um sinal de sanidade, já que quando estão brincando recuperam parte da pessoa que são integralmente mas que no mundo profissional e de trabalho só pode aparecer uma pequena parcela desse real ser. O autor ainda define que:

Os jogos são artes populares, reações coletivas e sociais às principais tendências e ações de qualquer cultura. Como as instituições, os jogos são extensões do homem social e do corpo político, como as tecnologias são extensões do organismo animal. Tanto os jogos como as tecnologias são contra-irritantes ou meios de ajustamento às pressões e tensões das ações especializadas de qualquer grupo social.

Portanto, analisando os jogos de acordo com as tecnologias atuais, o pensamento de McLuhan acerca desses jogos reforça ainda mais essa ideia de hibridismo, considerando toda a imersão e interação do indivíduo com o ambiente e com outros usuários dessas tecnologias, pois essa imersão conferida nesses *games* trazem ao ser uma espécie de fusão, de espelhamento e reprodução da vida no ambiente físico no mundo virtual, com o ser humano físico “incorporando” e se “fundindo” em seu *avatar* ou personagem virtual utilizado para jogar nessa realidade digital.

Lemos (2013) acredita que as ideias de McLuhan foram de extrema importância para pautar a existência de um meio híbrido. "Um novo meio nunca se soma a um velho, nem deixa o velho em paz. Ele nunca cessa de oprimir os velhos meios, até que encontre para eles novas configurações e posições" (McLuhan, 2007).

Ainda, foi possível precisar a importância que a mudança para um novo meio gera na vida dos indivíduos, já que trata-se de um "novo estalão introduzido em nossas vidas por uma nova tecnologia ou extensão de nós mesmos" (McLuhan, 2007).

O autor ainda faz diversas definições a respeito da automação de forma geral e sobre o que ele mesmo denomina como "cibernação", que corresponde a esse processo de automação de apetrechos tecnológicos. Analisando estes conceitos, é inegável o quanto o pensamento do autor contribuiu e, de certa forma, foi até visionário considerando a sua data de publicação, pois através dele foi possível ter embasamento para diversas pesquisas posteriores com a finalidade de entender e definir o que seria, como seria e qual o funcionamento do meio híbrido, conforme apontado por Lemos (2013). McLuhan (2007), discorre acerca desse processo intitulado por ele da seguinte maneira:

A falta de compreensão do caráter orgânico da tecnologia elétrica se evidencia em nossa constante preocupação com os perigos da mecanização do mundo. Acontece que corremos o risco maior de anular todo o investimento na tecnologia pré-elétrica de tipo mecânico e letrado por meio do uso indiscriminado da energia elétrica. O que caracteriza um mecanismo é a separação e a extensão de partes isoladas de nosso corpo — mão, braço, pés — em pena, martelo, roda. E a mecanização de uma função se efetua pela segmentação de cada fase de uma ação comum numa série de partes uniformes, repetíveis e móveis. O que caracteriza a cibernação (ou automação) é exatamente o oposto, pois é um processo que tem sido descrito como um meio de pensar e um meio de fazer. Em lugar de se preocupar com máquinas separadas, a cibernação encara o problema da produção como um sistema integrado de manipulação da informação.

Para ele, ainda que naquela época ainda não existisse o que hoje é conhecido como internet e todas as suas conectividades e tecnologias oriundas, estavam na "Era da Informação e da Comunicação" atrelada à energia elétrica, considerada por McLuhan como sendo um campo de eventos integrados e, de certa forma, interligados criados de forma instantânea e constante.

Ainda faz um paralelo da comunicação elétrica com o sistema nervoso humano, tornando o indivíduo presente e acessível a qualquer outro ser. De forma geral, a denominada por ele como "copresença" (estado virtual em que duas pessoas estão juntas devido à conectividade, embora estejam fisicamente em locais

separados) em todos os lugares e ao mesmo tempo gera um fato de experiência mais passivo que ativo em se tratando de eletricidade. Isto significa de forma efetiva que a possibilidade de percepção do indivíduo acerca do seu estado de copresença ocorre com mais facilidade quando, por exemplo, está assistindo a um programa de televisão.

Com isso, conclui-se que, junto ao conceito de IoT, o reconhecimento do processo de hibridização é extremamente importante para o desenvolvimento dos conceitos e entendimento em relação ao humano e não-humano e, posteriormente, a caminhada rumo ao transhumanismo.

5. Humano e não-humano

O momento tecnológico atual enfatiza a formação de um coletivo dinâmico e ativo entre as redes humanas, não-humanas e lugares. Como já foi abordado anteriormente quando foram definidas as ideias de *internet das coisas* e o processo de hibridização, pode ser observado a atuação desse coletivo.

Beiguelman (2011) aponta que "o expoente dessa corrente de pensamento é o filósofo e antropólogo francês Bruno Latour. Ele reflete sobre o caráter híbrido da nossa contemporaneidade, mediada pela experiência de objetos e situações que são uma mistura de elementos da natureza e da cultura".

Beiguelman (2004) em seu artigo "Admirável mundo cíbrido" aponta uma espécie de fetichismo acerca da "robotização", o que pode apontar para um falso senso de obsolescência do corpo diante das novas tecnologias. Este pensamento da autora fora discutido no capítulo anterior quando foi analisada a "telepresença" cunhada por Minsky e a análise de Donati (2004) sobre a mesma.

A autora ainda afirma que o indivíduo foi "*ciborguizados*" pelo celular, uma tecnologia de conectividade que expande o corpo humano para uma experiência extracorpórea se inserindo em um tempo de eterno agora. Giselle Beiguelman (2014), ainda afirma que:

Telas de diferentes portes e com novos recursos remodelam as noções do espaço doméstico e da privacidade. Aplicativos de Realidade Aumentada inserem camadas de informação no ambiente urbano e redefinem o espaço público. Os materiais dos objetos que nos rodeiam são frutos de equações químicas e que as pessoas são remodeladas em centros cirúrgicos que nos transformam em compostos de botox, silicone, carne e sangue. A qualquer momento teremos nosso DNA disponível no Google. Nossa comida nasce em laboratórios e os cientistas nos prometem um mundo povoado de clones e seres artificiais. Vivemos mediados por redes sociais, como o Twitter e o Facebook, e a internet é um dos palcos privilegiados de mobilização política. Não há dúvida. A era do virtual ficou na primeira década do século. O real engole tudo e nos põe no centro de redes interconectadas acessíveis.

Para Latour (2013), há bastante tempo já acontece uma proliferação de híbridos como "monstros da primeira, da segunda e da terceira revolução industrial". Para ele, na medida em que o processo de modernização foi criando os híbridos, eles foram purificados como pertencentes a um dos lados das dualidades modernas. "Os híbridos são tão numerosos que ninguém mais entende como absorvê-los na antiga terra prometida na modernidade".

Sendo assim, “de forma a continuar o pensamento de McLuhan, devemos tentar abolir essa falsa separação para que possamos pensar os eventos em sua complexidade, para além da polarização “physis” – “techné”, “sujeito” – “objeto”, “natureza” – “sociedade”” (Lemos, 2013). “É errado pensar em tecnologia e sociedade como sociedade são mutuamente constitutivas” (Mackenzie; Wajcman, 1999 apud Primo, 2012).

O desenvolvimento da atual sociedade demonstra uma dificuldade em definir os limites de cada um: homem e máquina, físico e virtual, natureza e cultura, enfim, humano e não-humano. Primeiramente, as tecnologias sem fio possibilitam e potencializam a computação ubíqua com os atuais aparatos móveis, isso quer dizer que o usuário não vai mais ao ponto da rede, ela envolve o usuário e o ambiente de acesso. A palavra ubiquidade trata da ideia de estar em vários lugares ao mesmo tempo.

Como apontado por André Lemos (2013), a posição dialética que separa o humano e o não-humano é posta em questionamento pela nova reconfiguração dos espaços urbanos. “Deixamos que não-humanos façam coisas por nós e fazemos com que humanos façam coisas para não-humano”.

É na capacidade dos objetos de produzir funcionalidades eficazes que o contexto da internet das coisas almeja uma atuação não-humana de forma autônoma. Cada vez mais, os elementos não-humanos tornam-se parte integrante da vida contemporânea, multiplicando-se ao nosso redor com uma velocidade absurda. Os meios de comunicação, incluindo o vestuário, são vistos como uma extensão do indivíduo. Essas tecnologias ampliam de forma significativa, construindo a relação do homem com um espaço cada vez mais interativo. Portanto, para que essa extensão seja efetivada, é necessário adotar uma visão que não coloque em oposição

o homem e a tecnologia.

Sibilia (2015) mostra a sensação de vertigem que a interferência tecnocientífica causa na atualidade. A autora intitula de *evolução pós-biológica*, na qual as limitações entre as dualidades são continuamente questionadas no setor médico, podendo esse pensamento ser observado nos capítulos anteriores deste trabalho quando o tema dos *wearables* medicinais e IoB foram abordados .

Beiguelman (2011) discorre acerca da biomimética que é intitulada como o processo no qual os parâmetros da natureza são analisados e "transportados" para a indústria na criação de novos materiais. Giselle Beiguelman também mostra como as modificações genéticas feitas em frutas e verduras são vendidas, consumidas e regularizadas como "naturais".

Conclui-se, desta forma, que a cultura também pode ser considerada um elemento não-humano, mas que é absorvida pelo homem tornando-se parte indivisível dele. Até mesmo o simples ato de vestir se torna um elemento não-humano culturalmente inserido para esconder o corpo nu. A separação e a purificação dos polos, natureza e cultura, tornam frágeis os seus limites.

Portanto, o desenvolvimento da atual sociedade mostra a possibilidade de definir os limites de cada um desses pólos: homem e máquina, físico e virtual, natureza e cultura, enfim, humano e não-humano. Como é abordado por Donati (2008), “o cotidiano de todo indivíduo está repleto de objetos, cujas funções, texturas e formas, determinam maneiras específicas de pegar, carregar, acionar, jogar, e constroem assim práticas que passam a ser recuperadas em outras situações de ressignificação”.

Com isso, não existe algo verdadeiramente puro, de algum modo, tudo trata-se de híbridos que surgem da junção entre dois pólos tecnológicos. "Este é o paradoxo moderno: se levarmos em consideração os híbridos, estamos apenas diante de mistos de natureza e cultura, se consideramos o trabalho de purificação, estamos diante de uma separação total entre natureza e cultura" (Latour, 2013). Nesse sentido, Lemos (2013) manifesta que:

O que caracteriza a modernidade é justamente este paradoxo

entre o sonho de purificação dos domínios humano e não-humano e a proliferação inesgotável de híbridos "sócio-técnico-naturais" que insistem em atravessar as fronteiras imaginárias entre natureza, sociedade, ciência, mercado, cultura etc. (Lemos, 2013).

Logo, Latour (2013) propõe em seu livro um ensaio para uma antropologia simétrica, pois a oposição das dualidades evidencia uma assimetria que não mais se sustenta diante do atual contexto tecnológico. "A assimetria entre natureza e cultura torna-se então uma assimetria entre passado e futuro. O passado era a confusão entre as coisas e os homens; o futuro, aquilo que não os confundirá mais" (Latour, 2013). Ao adotar um posicionamento simétrico, considerando a convergência e a coexistência das instâncias dualistas, "talvez possamos acolher os híbridos e encontrar um lugar para eles, um nome, uma casa, uma filosofia, uma ontologia e, espero, uma nova constituição" (Latour, 2013).

Nesse mundo configura-se um novo imaginário, em que as noções de gênero, reinos – vegetal, animal e mineral –, idade e nacionalidade se diluem, abrindo-se em direção a outros modos de ser e existir. Trata-se de uma experiência emergente da subjetividade e da sensibilidade contemporâneas. (Beiguelman, 2011).

"A natureza gira, de fato, mas não ao redor do sujeito-sociedade. Ela gira em torno do coletivo produtor de coisas e de homens. O sujeito gira, de fato, mas não em torno da natureza. Ele é obtido a partir do coletivo produtor de homens e coisas" (Latour, 2013). Como foi exposto por Lemos (2013), a posição conflituosa que separa o humano e o não-humano é colocada em questão pela nova reconfiguração dos espaços urbanos. "Deixamos que não-humanos façam coisas por nós e fazemos com que humanos façam coisas para não-humano".

Por este lado, Lemos (2013) ainda expõe que o simples fato de avançar em um semáforo verde sem analisar de forma atenta a movimentação da via que irá atravessar é confiar na mediação não-humana de forma de colocar a própria vida, e a de terceiros, em risco. O que deve ficar claro neste caso é o fato de o coletivo humano e não-humano proporcionar novas mediações.

6. Transhumanismo

Após abordar os conceitos de dispositivos vestíveis, sua funcionalidade através da Internet das Coisas, hibridismo e discorrer sobre as interações do humano e não-humano, torna-se de extrema importância mostrar o rumo dessas tecnologias, o que o futuro reserva para os indivíduos e o corpo humano com o chamado "transhumanismo" e "pós-humanismo" e como essa caminhada afeta a dignidade da pessoa humana.

O Transhumanismo, ou como é chamado por alguns "pós-humanismo", à primeira vista é, segundo teóricos do tema como Max More e Nick Bostrom uma espécie de amplo projeto de melhoria do ser humano em diversos aspectos como físico, intelectual, moral e emocional devido ao avanço da ciência e das novas tecnologias biológicas. (Ferry, 2018)

Bostrom (2002), afirma que a medicina sairá do tradicional com a intenção de curar doenças ou patologias e passará a um modelo "superior" de melhoria e aperfeiçoamento do ser humano. Segundo ele:

Virá o dia em que nos será oferecida a possibilidade de aumentar nossas capacidades intelectuais, físicas, emocionais e espirituais muito além daquilo que parece hoje em dia. Sairemos então da infância da humanidade para entrar na era pós-humana.

Max More (2003) em seu texto "Princípios extropianos 3.0", como "extropiano" ligado ao transhumanismo entende-se como um tipo de progresso sem fim, uma perfeição ilimitada da espécie humana sendo totalmente possível e desejável), o autor afirma que:

Os transhumanistas estendem o humanismo questionando os limites humanos por meio da ciência e da tecnologia combinadas com o pensamento crítico e criativo. Questionamos o caráter inevitável da velhice e da morte, procuramos melhorar progressivamente nossas capacidades intelectuais e físicas e nos desenvolver emocionalmente.

O autor ainda defende que a humanidade seria uma etapa da transição do desenvolvimento da evolução intelectual, defendendo o uso da ciência e dos conhecimentos tecnológicos para apressar a transição do que hoje entende-se como

condição humana para o que resultará em uma condição transhumana ou pós-humana (More apud. Ferry 2018).

Alguns autores como Luc Ferry (2018) fazem distinção a respeito dos termos "transhumanismo" e "pós-humanismo", mostrando como outros estudiosos do tema fazem essa divisão conceitual das nomenclaturas.

Pensadores como Nicolas de Condorcet (1795), consideram o transhumanismo como consequência de uma etapa da evolução no processo biológico, à medida que cita quanto suas esperanças dos destinos da humanidade, dentre outras coisas, "o aperfeiçoamento real do homem". Em sua reflexão afirma que a espécie humana deve melhorar através de descobertas científicas ou artísticas e, também por uma necessária consequência, nos meios de bem-estar particular e de prosperidade comum.

Para ele, esses processos poderiam ser resultados de progressos nos princípios de conduta e moral, decorrentes do aperfeiçoamento real das faculdades intelectuais morais e físicas ou dos mecanismos que aumentam a intensidade e orientam o uso dessas faculdades ou, por fim, dos progressos de organização natural.

Apesar dos limitados desenvolvimentos científicos e tecnológicos da época, Condorcet já vislumbrava um futuro da espécie humana com um tipo de elevação no potencial do homem, e não só em seu corpo, mas também de forma social e política.

Por fim, resta demonstrar o transhumanismo do ponto de vista "cibernético", definido por exponenciais como Ray Kurzweil, consequência do processo de hibridismo, uma fusão de homem e máquina possibilitado pela robotização, Internet das Coisas e inteligência artificial, ainda que no campo medicinal e biológico.

Kurzweil (2005) entende que em algum ponto da evolução tecnológica robótica através da inteligência artificial os humanos serão superados por máquinas independentes ou pelo surgimento de uma forma de "inteligência global" muito superior ao ser humano como é conhecido hoje.

Ferry (2018) entende que o modelo proposto por Kurzweil deve ser chamado apenas de "pós-humanismo", por se basear em uma versão de ser humano totalmente diferente da espécie humana atual, mais inteligente e até mesmo poderosa, concluindo que nesta proposta tudo que fosse referente ao ser humano, como memórias, sensações, conhecimentos e emoções pudessem ser armazenados em novos tipos de suportes materiais, através de implantes cerebrais.

Estudiosos de ecologia como James Lovelock também compartilham do ponto de vista de Kurzweil. O autor em seu livro "Gaia: um novo olhar sobre a vida na Terra" de 1979 afirma que o planeta não é apenas um suporte de organismos biológicos, mas um ser vivo que reflete e tem consciência de si mesmo através dos seres humanos como correspondentes à sua intelectualidade, seu cérebro.

Para ele, os humanos são parte da natureza, a medida em que dela são apenas como pequenos e dispersos fragmentos interligados entre si. Isso significa que as tecnologias e pesquisas científicas desenvolvidas pelo homem não devem ser consideradas como algo contrário à natureza, e sim uma "inteligência global autodotada". (Lovelock apud. Ferry 2018).

Já Nicolas Colin e Henri Verdier (2012), entendem que o pós-humanismo não se trata de uma melhoria da humanidade, e sim da sua superação em diversos aspectos como o intelectual e biológico de forma simultânea. Para eles essa "pós-humanidade" não terá muito de ser humano, vez que não terá sua base no que é de fato vivo, trazendo às novas tecnologias ao protagonismo da *desmaterialização*.

Embora as distinções à primeira vista podem ser bastante evidentes, quando se estuda mais a fundo não há como notar um grau de transição. Alguns autores inclusive abordam o tema como um trajeto, no qual o transhumanismo caminha gradativamente para o modelo híbrido ou pós-humano. Ferry (2018), resume da seguinte maneira: "(...) o transhumanismo é o trajeto, enquanto o pós-humanismo é a meta; um é caminho ou processo, o outro é o resultado ou ponto de chegada.

Autores franceses como Laurent Alexandre (2018) e Guy Vallancien (2015), entendem que o conhecimento tecnológico e científico resultarão em uma melhoria do ser humano que acarretará em uma espécie humana bastante diferente da atual, mas sendo totalmente humano ou chamado de "hiperhumanismo" por

considerar em primeiro plano as questões éticas e prudentes, não se deixando levar pela velocidade e variedade de possibilidades trazidas pelas transformações tecnológicas.

Michael Sandel (2013), em seu livro intitulado no Brasil como "Contra a perfeição: ética na era da engenharia genética", aborda o transhumanismo por várias perspectivas. Uma delas é a respeito da melhoria humana antes da concepção, intitulada de "projeto parental" e associada a uma "loja de filhos".

O autor levanta a discussão se é moralmente aceitável que pais escolham algumas características de seus filhos como altura, cor de olhos, cabelo, pele, dimensão da força física e, até mesmo o Quociente de Inteligência (QI). As reflexões ainda continuam no sentido de essas possibilidades permitirem uma chamada busca pela perfeição e até uma competição entre pais que visam escolher as melhores características associadas para que sua prole obtenha o máximo de sucesso em todos os âmbitos de sua vida.

Sandel (2013) ainda aborda a problemática acerca dos filhos gerados por pais que não utilizaram esses mecanismos de melhoramento para gerá-los. Questiona se seriam os pais responsáveis por fracassos desses filhos que não foram escolhidos geneticamente com as melhores características, enquanto outros indivíduos nascidos na mesma época fossem melhorados e colocados para viver e "disputar" um lugar ao mundo com esses demais seres humanos não melhorados.

Além disso, o autor (2013), não deixa de mencionar a questão do poder aquisitivo e financeiro, já que todos esses procedimentos envolvem custos que a maioria dos indivíduos não podem dispor, gerando o "melhoramento humano" apenas de uma pequena parcela da população.

Outros defensores do transhumanismo como Bostrom (2003) sabem dessa possibilidade e afirma que medidas políticas precisarão ser tomadas para que as desigualdades sejam reduzidas, de forma que a ação estatal permita a todos os indivíduos acesso à pós-humanidade, de forma a evitar que apenas a camada mais rica "melhore a si mesmo e sua prole" acarretando no que ele chama de

Duas espécies humanas que não teriam muito mais em comum, com exceção da sua história compartilhada. Os privilegiados poderiam não ter sinais de idade, ter boa saúde, ser também

supergênios de beleza física imaculada. [...] Os não privilegiados permaneceriam no nível atual, o que poderia levá-los tanto à perda da autoestima como a pulsões de inveja. A mobilidade entre a classe superior e a classe inferior poderia se tornar quase nula.

A necessidade de uma regulação estatal, ainda que mínima, visa dirimir não só questões de amplo acesso às transformações tecnológicas e redução das desigualdades sociais como também impedir que duas espécies de seres humanos coexistam ao mesmo tempo, como no caso dos Neandertais e Cro-Magnons.

6.1 Do corpo Obsoleto

Denis Franco (2009), afirma que a indefinição e plasticidade do corpo é o que, paradoxalmente, mais define o ser humano, "sendo o homem para ele artífice de si mesmo, e considerada, anteriormente, como elemento essencial na construção da chamada identidade pessoal."

Para o autor esta plasticidade do indivíduo, observada no aspecto físico do corpo humano, quanto na mente traduz que o indivíduo é um ser mutável, um ser que tem o poder de adaptação às mais diversas condições do meio, sociais e, para se moldar e realizar.

Sibilia (2003), traz uma visão do que seria um corpo obsoleto, caracterizado pela "desatualização" da sua disposição biológica, sem modificações e quaisquer tipos de "*upgrades*" que melhoram o desempenho ou alguma característica do que se entende como "corpo". O ser humano não quer mais ocupar um lugar pré-estabelecido como no mundo medieval e nem existir de forma imutável, o indivíduo busca se colocar como agente transformador dos limites estabelecidos pelo corpo através dos avanços tecnológicos.

A obsolescência do corpo humano, possui forte influência do materialismo radical emergente do dualismo cartesiano. Stelios Arcadiou (Stelarc), defende essa corrente e questiona se o corpo humano da forma que é conhecida hoje é uma forma biológica adequada, se o indivíduo nesta configuração pode lidar e processar todas as informações que recebeu ao longo da vida ou se é de alguma forma "intimidado"

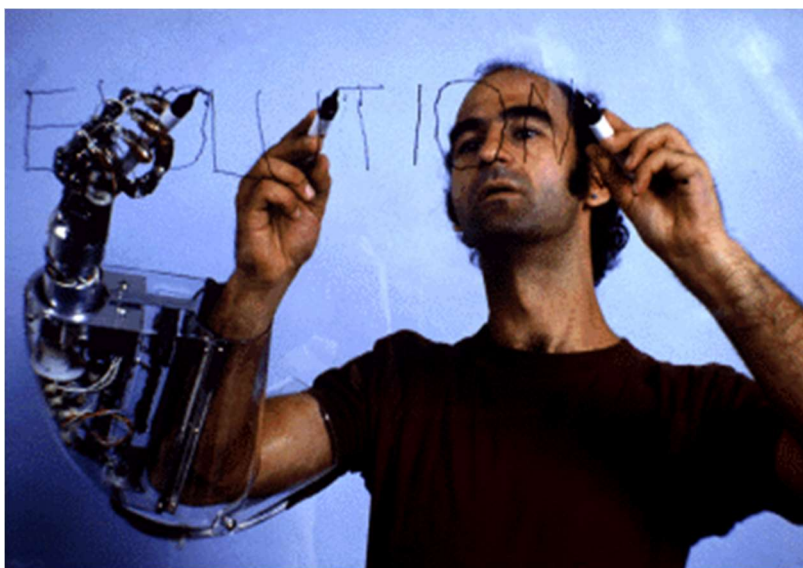
pela forma em que a tecnologia ganha precisão e poder, ficando biologicamente inadequado para corresponder ao novo ambiente.

Stelarc, em suas performances com próteses e extensões corporais aborda a obsolescência do corpo biológico do ser humano, mostrando como funcionaria algumas melhorias tecnológicas aplicadas a esse corpo.

Para ele, o corpo humano atual não é uma estrutura eficiente e nem durável, enfrentando problemas e fadiga com certa frequência, tendo seu sucesso atrelado, na maioria das vezes, à sua idade.

Além disso, afirma que o corpo pode ser acometido por diversas doenças e não há uma forma de escapar da morte, possui os parâmetros de sobrevivência limitados no que tange à alimento, água e oxigênio, entendendo que hoje "Não é mais uma questão de se perpetuar a espécie humana através da reprodução, mas de se aprimorar o intercuro macho-fêmea através de uma interface homem-máquina. O corpo é obsoleto".

Figura 18: Stelarc escreve "evolution" (evolução) usando sua terceira mão.



Fonte: https://www.researchgate.net/figure/Figura-9-Stelarc-escreve-evolution-evolucao-fazendo-uso-de-sua-terceira-mao_fig4_200683541

Conforme já abordado nos capítulos anteriores, é impossível negar a relação de integração cada vez maior entre o homem e a máquina, levando ao processo de hibridismo que, aos poucos, caminha rumo ao transhumanismo e ao pós-humanismo, melhorando e alterando os limites corporais e suas funções.

Martha Nussbaum (2004) trata a questão dos deficientes afirmando que apesar de uma incapacidade física estar presente através da natureza, ela só é vista como uma deficiência quando a sociedade a trata desta maneira.

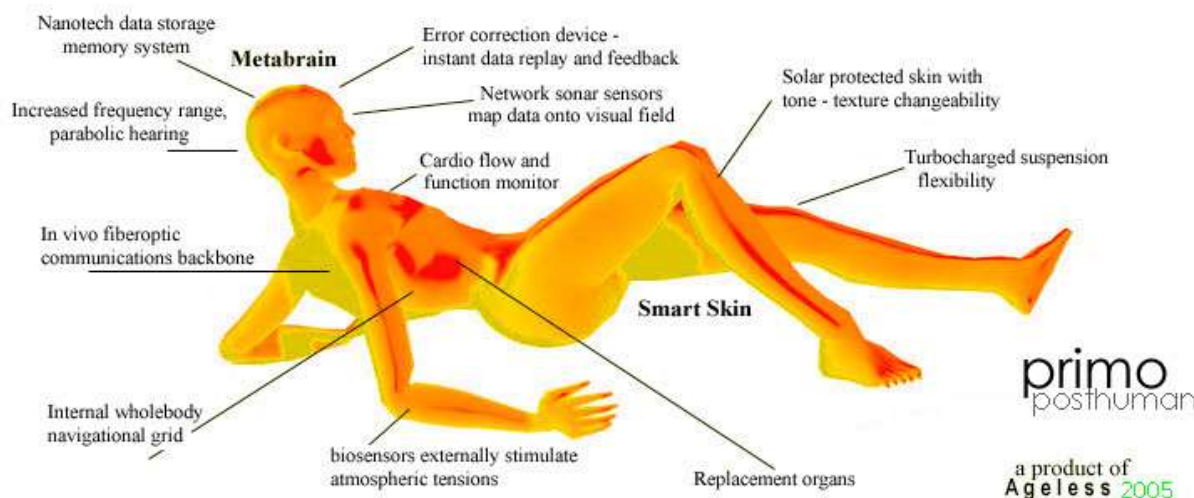
Para ela, esta afirmação deixa clara uma ideia para que se entenda o corpo obsoleto, que seres humanos de forma geral são incapacitados, cada um à sua maneira, seja pela mortalidade que atinge a todos, visão fraca, joelhos fracos, dores nas costas, pescoço, memória curta, dentre outras patologias ou enfermidades que atinge o ser humano. Com isso, a autora ainda afirma que a medida em que grande parte dos indivíduos possuem algumas dessas incapacidades, a sociedade se adapta e se ajusta para que possam suprir essas particularidades de cada ser.

Nussbaum (2004), ainda afirma que:

O problema para muitas pessoas em nossa sociedade é que suas incapacidades não foram supridas porque suas diferenças são atípicas e percebidas como “anormais”. Não há diferença natural intrínseca entre uma pessoa que utiliza uma cadeira de rodas para se mover à mesma velocidade que uma pessoa caminhando ou correndo e uma pessoa que utiliza um carro para alcançar algo que suas próprias pernas são incapazes. Em ambos os casos, a engenhosidade humana está suprimindo algo que o corpo do indivíduo não faz. A diferença é que carros são típicos e cadeiras de rodas são atípicas.

Logo, o aperfeiçoamento do corpo humano pode ser considerado uma forma de suprir essas necessidades de forma a reduzir essas "incapacidades" do indivíduo portador de deficiência de forma às tecnologias integrarem parte do corpo biológico.

Natasha Vita-More (2005) em seu projeto "*Primo Posthuman*", cria um modelo de corpo totalmente gerado pela tecnociência. No projeto o corpo é integralmente formado por componentes tecnológicos já existentes, de forma a criar uma "carcaça" forte o suficiente para superar as limitações e incapacidades do corpo biológico.

Figura 19: Projeto *Primo Posthuman*

Fonte: www.natasha.cc/primo3m+diagram.htm

Neste projeto, o corpo conta com um sistema cerebral criado a partir da nanotecnologia (neste caso, pode ser entendida como a manipulação de pequenos componentes a nível atômico e molecular para compor toda a estrutura e complexidade de um cérebro); um corpo mais resistente e, de certa forma, à prova do tempo e desgaste já não envelhece e possui pele impermeável, com sensibilidade e textura controláveis; órgãos substituíveis; espinha dorsal com fibras óticas que facilitam a comunicação de dados.

Ou seja, o modelo de corpo proposto no projeto "*Primus Posthuman*", proposto por Vita-More (2005) é um tipo de protótipo de corpo tecnológico, um corpo completamente modificável e alterável pela tecnologia, planejado de forma a superar toda e qualquer incapacidade presente no corpo biológico. Natasha projetou um corpo completamente forte, um corpo biônico biológico, uma máquina capaz de em algum momento futuro poder receber os dados e conteúdos da mente humana.

Este projeto é mais um exemplo que somado à terceira mão do artista plástico Stelarc mostram como o corpo conhecido atualmente como biológico está prestes a se tornar obsoleto, dando lugar de forma gradual ao corpo melhorado e modificado pelos avanços tecnológicos.

É inegável os caminhos para os quais a sociedade está evoluindo com o auxílio da inteligência artificial e a Internet das Coisas, mas a grande questão é se o ser humano realmente está entendendo e aceitando esta evolução de forma

consciente ou apenas está em "modo automático". Essas tecnologias aplicadas ao corpo humano ferem seus direitos individuais e sua dignidade enquanto pessoa? Como fica o "direito ao corpo"? As limitações encontradas na legislação brasileira ferem a autonomia privada do indivíduo e o consentimento informado? Como ficam os dados dos indivíduos?

7. Da Dignidade da Pessoa Humana

Por fim, deve ser trazido o conceito do Princípio da Dignidade da Pessoa Humana como fundamento para a Constituição Federal e norteador da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), além das vulnerabilidades e implicação da violação deste princípio quando se fala de coleta e tratamento de aplicativos e tecnologias como IoT e dispositivos tecnológicos vestíveis ou implantáveis.

A Dignidade da Pessoa Humana é um princípio fundamental garantido a todos os indivíduos, disposto no inciso III do artigo 1º da Constituição Federal de 1988 e em diversas outras constituições ao redor do mundo. No Brasil, este princípio é norteador do Estado Democrático de Direito, garantindo os direitos fundamentais do ser humano, como ter uma vida digna.

Barroso (2013), define este Princípio fundamental como:

Grosso modo, esta é a minha concepção minimalista: a dignidade humana identifica 1. O valor intrínseco de todos os seres humanos; assim como 2. A autonomia de cada indivíduo; e 3. Limitada por algumas restrições legítimas impostas a ela em nome de valores sociais ou interesses estatais (valor comunitário)

É importante ressaltar que antes de elencar o artigo 1º, a Constituição Federal em seu preâmbulo define que o Estado Democrático assegura, dentre outros direitos, "o exercício dos direitos sociais e individuais, a liberdade, a segurança, o bem-estar, o desenvolvimento, a igualdade e a justiça".

Na maioria das vezes, os direitos fundamentais garantidos ao ser humano coincidem com os chamados "direitos da personalidade". Acredita-se que em sociedades nas quais são pautadas a autonomia de seres individuais que se reconhecem como "pessoa", não há como os elementos considerados essenciais para a segurança de direitos e o próprio reconhecimento enquanto pessoa não estarem dispostos em sua legislação. (Silva, 2009).

Para ele, a ideia de proteção do indivíduo através da dignidade da pessoa humana constitucionalmente prevista e assegurada se desdobra em diversos recursos e mecanismos de tutela diversificados com pretensão universal com o

intuito de superar a questão de um Estado Nacional. conferindo não aos cidadãos mas mas à pessoa, ainda que signifique posicionar frente à coletividade representada pelo Estado, particulares ou ainda outros Estados Nacionais.

Quando se fala em "corpo" o artigo 13 do Código Civil Brasileiro define que "Salvo por exigência médica, é defeso o ato de disposição do próprio corpo, quando importar diminuição permanente da integridade física, ou contrariar os bons costumes.".

Neste caso, pode ser concluído que foi retirado do indivíduo uma de suas garantias de liberdade de autonomia acerca do próprio corpo no que tange a dispor do mesmo ou de parte dele sem que haja uma prévia autorização de outro ser, no caso um profissional médico, ou mesmo de uma coletividade, à medida que dispõe sobre a adequação e limitação de um parâmetro estabelecido pela comunidade como "bons costumes" ou ainda quando, de alguma forma, diminuir de forma definitiva o que foi considerado como "integridade física".

Silva (2009) ainda defende que o dispositivo é insuficiente e até mesmo incompleto, já que normatiza de forma específica a retirada de partes ou órgãos do corpo e faz qualquer menção à inserção de novas partes a ele.

O autor ainda questiona se a inserção de próteses artificiais seria proibida por se tratar de uma modificação física permanente do indivíduo e, da mesma forma, se modificações estéticas permanentes também não seriam possíveis e autorizadas por não se enquadrarem na chamada "exigência médica".

Ainda analisando o artigo 13 do Código Civil, o parágrafo único dispõe que: " O ato previsto neste artigo será admitido para fins de transplante, na forma estabelecida em lei especial.". A lei que se refere o artigo é a Lei 9434/97 que "Dispõe sobre a remoção de órgãos, tecidos e partes do corpo humano para fins de transplante e tratamento e dá outras providências."

Na legislação supra, o artigo 9º limita e prevê de forma taxativa as formas e procedimentos para que sejam possíveis as disposições corporais que acarretarão em modificações permanentes autorizadas a serem realizadas para atender interesses de outros indivíduos. O parágrafo 3º deste dispositivo ainda limita de

forma mais específica os órgãos e partes do corpo humano que podem ser removidas:

Art. 9º: (...)

§3º. Só é permitida a doação referida neste artigo quando se tratar de órgãos duplos ou partes de órgãos, tecidos ou partes do corpo cuja retirada não impeça o organismo do doador de continuar vivendo sem risco para sua integridade e não represente grave comprometimento de suas aptidões vitais e saúde mental e não cause mutilação ou deformação inaceitável, e corresponda a uma necessidade terapêutica comprovadamente indispensável à pessoa receptora.

Silva (2009) questiona a clareza do dispositivo no que tange à necessidade de autorização judicial para sujeitos plenamente capazes, a não necessidade de tal autorização para remoção de medula óssea e acerca do que é "mutilação ou deformação inaceitável" e, o mais como seria parametrizada essa limitação sobre o que é ou não aceitável. Para ele, essas dúvidas vão de encontro não só ao assegurado no artigo 1º da Carta Magna brasileira mas também como um tipo de negação do próprio sentido do que vem a ser uma pessoa, devendo assim, haver uma nova construção de parâmetros e definições para se basear a análise da autonomia do indivíduo quanto a disposição de seu próprio corpo.

O autor ainda afirma que a proteção do corpo humano perante a definição de pessoa e do que se entende por direitos de personalidade, não se traduz como uma preservação da integridade física do sujeito, mas como a preservação de um espaço no qual o indivíduo faz uma projeção de si mesmo e de suas convicções.

Por fúteis ou bizarras que possam parecer estas aos olhos de outros, constituem-se como manifestações de uma ontologia moral individual e autônoma e traduzem o que é tido como de maior importância ou relevância para a autocompreensão do sujeito enquanto pessoa e afirmação da identidade pessoal e, consequentemente, de sua personalidade. Dessa maneira, cabe indagar: como se subjetiva o direito ao corpo? (Silva, 2009).

Porém, a discussão deste trabalho vai além da liberdade e autonomia dos indivíduos ao optarem dispor ou não dos próprios corpos, o cerne da questão é a consequência destes apetrechos tecnológicos implantados aos seres, é a violação do Princípio da Dignidade Humana previsto no artigo 1º, III da Constituição Federal.

Como já inicialmente abordado no Capítulo 3 (*Internet das Coisas*), quando explorado os aspectos negativos desta tecnologia, grande risco e problema dos

aparatos implantáveis ou mesmo vestíveis é a vulnerabilidade que apresentam acerca da segurança e da privacidade dos usuários e as constantes dúvidas, até o momento insanáveis, acerca da melhor forma de regulamentação e o papel tanto do Estado quanto das empresas que oferecem essa tecnologia em um contexto de interferências causadas em razão das vulnerabilidades apresentadas. (Magrani, 2018).

Ainda para ele, as incertezas e falta de unanimidade por parte dos desenvolvedores e empresas de dispositivos de IoT sobre o que de fato é essencial em se tratando de dados é um grande ponto de alerta.

Em razão disso, uma das medidas tomadas pelas fabricantes como forma de atenuar essa vulnerabilidade é a prática de constantes testes de fragilidades em *softwares* e sistemas, além da tentativa de educação e conscientização dos usuários sobre a importância das ferramentas de segurança que podem e devem ser utilizadas de forma atualizada em seus aparatos.

No Brasil, a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (Lei 13.709/18) disciplina e regula, como devem ser tratados os dados de pessoais naturais, conforme disposto em seu artigo 1º:

Art. 1º Esta Lei dispõe sobre o tratamento de dados pessoais, inclusive nos meios digitais, por pessoa natural ou por pessoa jurídica de direito público ou privado, com o objetivo de proteger os direitos fundamentais de liberdade e de privacidade e o livre desenvolvimento da personalidade da pessoa natural.

No tocante ao Princípio da Dignidade da Pessoa Humana, este é mencionado como "dignidade" artigo 2º, VII da referida lei, dispondo que: "A disciplina da proteção de dados pessoais tem como fundamentos: os direitos humanos, o livre desenvolvimento da personalidade, a dignidade e o exercício da cidadania pelas pessoas naturais.". Este dispositivo em conjunto com o artigo 1º já mencionado faz uma ligação direta com os preceitos fundamentais da República em sua Carta Magna.

Pedro Daleste (2020), afirma que "a dignidade da pessoa humana é um conceito estruturante para a interpretação da LGPD, bem como para a compreensão de uma cultura e sociedade que buscam a efetiva proteção dos dados pessoais do indivíduo na hiperhistória."

Ainda mostra que a defesa dos dados surge com um importante ponto de relevância frente à crescente influência dos aparatos tecnológicos nas relações e assimetrias de poder existentes no controle e tratamento dos dados e informações dos indivíduos. O autor ainda afirma que "a recompreensão do sentido e da amplitude da dignidade da pessoa humana, nesse contexto, manifesta-se como o centro de uma nova ética digital voltada para a existência do indivíduo no século XXI."

Em se tratando de implantáveis, Rodotá (2004) afirma que a implantação de microchips em seres humanos não seria legítima mesmo com consentimento do indivíduo, já que, para ele intercorre, de certa forma, um tipo de ofensa aos dados pessoais, que não se resumem apenas ao que pode ser encontrado em documentos pessoais, como uma carteira de identidade, motorista, ou certidão de nascimento, e sim a todas as informações existentes e até mesmo aquelas presentes no corpo do ser humano, que podem facilmente ser acessadas pelo microchip, violando seus direitos, tais como intimidade e privacidade.

Logo, resta claro que tanto os dispositivos vestíveis quanto implantáveis da forma coletam e tratam os dados atualmente não é o ideal, torna-se imprescindível que sejam definidas estratégias, medidas e testes realmente efetivos para que ocorra a minimização das vulnerabilidades apresentadas por esses sistemas e, conseqüentemente, a proteção e respeito da Dignidade da Pessoa Humana no que tange à privacidade de dados dos indivíduos.

8. Considerações Finais

Com a realização deste trabalho, pode ser observado que as diferentes formas de dispositivos vestíveis, implantáveis e como o processo hibridismo do ser humano, através da internet das coisas, possibilitou que houvesse uma grande interação entre homem, espaço e tecnologia, já que com o desenvolvimento desses aparatos o usuário não precisa estar "segurando" o dispositivo, ela está inserida nele através de sua vestimenta ou acessório.

Ao abordar o tema, é feita uma abordagem e reflexão acerca dos avanços tecnológicos não só vestíveis enquanto item *fashion*, mas de uma perspectiva geral, considerando os *wearables* medicinais, implantáveis e até mesmo os apetrechos tecnológicos inseridos na realidade do metaverso.

Ainda é válido lembrar o poder de inclusão dessas tecnologias, blazers como o "*Navigate*" dão ao usuário portador de deficiência visual ou auditiva uma capacidade de locomoção facilitada que até então não existia e a vestimenta "*The Sound Shirt*" que permite pessoas surdas sentirem as vibrações sonoras dos concertos, gerando uma experiência sensorial e inclusiva.

No capítulo "*Internet das Coisas*" é mostrada uma visão sobre a tecnologia de forma a explicitar os avanços sobre as novas possibilidades geradas pela existência dessa evolução, como o exemplo de um dispositivo capaz enviar uma solicitação de compra para o mercado após perceber o que já foi consumido e finalizado. Mais adiante é demonstrado como a "*Internet dos Corpos*" é uma extensão da IoT aplicada ao corpo do ser humano com o intuito de controlar as funções vitais do corpo.

Com a conceituação da IoT e IoB se tornou evidente os riscos e aspectos negativos dessa tecnologia quando não se há uma transparência e conhecimento acerca da forma como os dados e informações do usuário são coletadas e tratadas, o que pode violar o Princípio da Dignidade da Pessoa Humana garantido a todos os indivíduos não só na Constituição Brasileira mas também em diversas outras ao redor do mundo.

O processo de hibridismo do ser humano impulsionado pelas novas tecnologias vestíveis e implantáveis torna-se cada vez mais real e próximo do comum à medida que, cada vez mais, fica difícil definir os limites de cada do homem e máquina, do físico e virtual, da natureza e cultura, enfim, do humano e não-humano.

Esse processo resulta no chamado transhumanismo, que é o melhoramento funcional do corpo humano através de dispositivos tecnológicos implantáveis, uma evolução dos *wearables*. Esse processo de melhoramento do ser humano é impossível de ser abordado sem levantar até mesmo uma questão ética acerca das mudanças e da legalidade do ser humano ter a autonomia de dispor, retirar ou implantar partes do corpo por motivos meramente de aperfeiçoamento e melhoramento das funcionalidades corporais.

Ao longo do trabalho é bastante evidente a necessidade de transparência e responsabilidade por parte das empresas fornecedoras e desenvolvedoras de tecnologia para informar os usuários a destinação dos dados coletados e a forma como os mesmos são tratados, de forma que todos os indivíduos consigam entender de forma efetiva e clara quais as consequências e se deseja ou não compartilhá-los para os fins utilizados.

Além disso, deve também haver uma reflexão por parte dos usuários se todo esse procedimento invasivo e até mesmo os não invasivos, no caso dos vestíveis, que utilizam e coletam informações dos usuários devem ser utilizados de maneira desenfreada e sem qualquer tipo de policiamento.

Também fica claro que há uma necessidade de maior debate acerca de uma regulação por parte dos Estados, de forma a intimidar que essa tecnologia seja utilizada com fins que prejudiquem, violem ou desrespeite as pessoas naturais e seus direitos fundamentais, como a Dignidade da Pessoa Humana, intimidade e privacidade.

Logo, considerando todo o exposto, pode ser concluído que essas tecnologias tendem a avançar de maneira incontrolável, de forma a se tornar cada vez mais autônoma e parte do ser humano, atrelando cada vez mais ao corpo as facilidades tecnológicas que têm o poder de gerar maior conforto, facilidades,

melhoramento funcional do corpo praticidade e até mesmo inclusão. Porém, de forma alguma esses aparatos tecnológicos devem ser utilizados sem que haja um maior policiamento e transparência das companhias acerca da destinação das informações coletadas.

9. Referências Bibliográficas

ABBATE, Janet. *Inventing the internet*. Cambridge, MA: The MIT Press, 1999.
HAFNER, Katie; LYON, Matthew. *Where wizards stay up late: the origins of the internet*. Nova York: Touchstone, 1998.

ABDOLKHANI R, GRAY K, BORDA A, DESOUZA R. Quality Assurance of Health Wearables Data: Participatory Workshop on Barriers, Solutions, and Expectations. JMIR Mhealth Uhealth. 2020;8(1):e15329. Published 2020 Jan 22. doi:10.2196/15329

ALEXANDRE, Laurent. A morte da morte como a medicina biotecnológica vai transformar profundamente a humanidade. São Paulo, Manole, 2018; recurso online ISBN 9788520457689.

AVELAR, Suzana. Moda: globalização e novas tecnologias. São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2009;

BARBOSA, Andressa Conheça 10 marcas que já atuam no metaverso. <<https://forbes.com.br/forbes-tech/2022/01/exemplos-do-metaverso-marcas-que-atuam-com-propriedade/>> acesso em: 22/jan/2022 às 23:49

BARROSO, Luís Roberto. *A dignidade da pessoa humana no direito constitucional contemporâneo: a Construção de um Conceito Jurídico à Luz da Jurisprudência Mundial*. 1a reimpressão. Belo Horizonte: Fórum, 2013.

BEIGUELMAN, Giselle. Admirável mundo cíbrido. In: ALZAMORA, Geane et al. (Org.). *Cultura em fluxo: novas mediações em rede*. Belo Horizonte: PUC Minas, 2004,

_____. O fim do virtual. seLecT, v. 1, 2011. <https://www.academia.edu/1634076/O_Fim_do_Virtual> acesso em: 20/dez/2021.

_____. Arte pós-virtual: a criação e agenciamento no tempo da Internet das Coisas e da próxima natureza. *Cyber-Arte-Cultura: a trama das redes*, Espírito Santo, 2013.

BOSTROM, Nick. Human Reproductive Cloning from the Perspective of the Future, 2002. <<https://www.nickbostrom.com/views/cloning.html>> acesso em 05/fev/2022 às 15:35

_____. Human Genetic Enhancement: A Transhumanist Perspective, *Journal of Value Inquiry*, v. 37,n.4, p.493-506, 2003.

CABRAL, Felipe Cezar. Wearables e o futuro nada distante da medicina conectada. <<https://blog.iclinic.com.br/wearables-na-medicina/>> , acesso em 22/jan/2022 às 19:47

COHEN, A.B., DORSEY, E.R., MATHEWS, S.C. et al. A digital health industry cohort across the health continuum. *npj Digit. Med.* 3, 68 (2020).

<<https://doi.org/10.1038/s41746-020-0276-9>> acesso em 18/jan/2022 às 11:03

CONDORCET, Nicolas de, Esquisse d'un tableau historique des progrès de l'esprit humain, Editions Sociales, Col. "Les Classiques du Peuple", 1966, (Esboço de um quadro histórico dos progressos do espírito humano, Unicamp, 2013).

Congresso Nacional. Leiº 13.709 de 14 de agosto de 2018. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Brasília, DF. <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm> acesso em 24/jan/2022 às 01:45

DALESTE, Pedro A dignidade da pessoa humana, a quarta revolução e o inciso VII, do art. 2º da lei 13.709/18 (LGPD) <<https://www.migalhas.com.br/depeso/332831/a-dignidade-da-pessoa-humana--a-quarta-revolucao-e-o-inciso-vii--do-art-2--da-lei-13-709-18--lgpd>> acesso em 21/jan/2022 às 02:20

DONATI, Luisa Paraguai; PRADO, Gilberto. “Wearcomp”: dispositivos móveis de presença mediada. In: LEÃO, Lucia (Org.). Derivas: cartografias do ciberespaço. São Paulo: Annablume; Senac, 2004.

_____. O computador como veste-interface: (re)configurando os espaços de atuação. 28/01/2005. 198 f. Tese (Doutorado em Multimeios) - Instituto de Artes, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

_____. Dispositivos móveis: espaços híbridos de comunicação. In: XXX Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação, Santos, 2007.

_____. Interfaces multisensoriais: espacialidades híbridas do corpospaço. Revista FAMECOS, Porto Alegre, n. 37, 2008.

ELIS, Nick. Project Iris: Google está criando um headset AR com processador próprio <<https://olhardigital.com.br/2022/01/20/reviews/project-iris-google-esta-criando-um-headset-ar-com-processador-proprio/>> acesso em 23/jan/2022 às 11:00

ESPOSITO, Filipe. Kuo: Apple’s AR/VR headset to support Wi-Fi 6E for higher bandwidth and low latency <<https://9to5mac.com/2021/10/31/kuo-apples-ar-vr-headset-to-support-wi-fi-6e-for-higher-bandwidth-and-low-latency/>> acesso em 22/jan/2022 às 22:00

FERRY, Luc. A revolução transumanista. Tradução de Éric R. R. Heneault. Barueri: Manole, 2018.

FIRMINO, Carolina. Gucci abre loja no metaverso para vender NFTs. <<https://www.b9.com.br/157220/gucci-abre-loja-no-metaverso-para-vender-nfts/>> acesso em 23/jan/2022 às 15:00

GRAHAM Cormode e Balachander Krishnamurthy, “Key differences between web 1.0 and web 2.0”, First Monday, v. 13, n. 6, jun. 2008.

HEWLETT-packard company. *Internet of things research study report*, jul. 2014.

HOFFMANN, Alessandro METAVERSO: Um guia para iniciantes para a nova fronteira e como investir no novo mundo virtual em Blockchain, Criptomoeda, Arte

Digital, NFT (NON-FUNGIBLE TOKEN) e Terra Virtual. (n.d.). (n.p.)

HOWARD, Philip. *Pax technica*. New Haven: Yale University Press, 2015

IGNÁCIO, Bruno. Bem-vestido no metaverso: a indústria trilionária da moda e os wearable NFTs. <<https://www.terra.com.br/noticias/tecnologia/wearable-nfts-roupas-digitais-chamam-industria-trilionaria-da-moda,f9afc17f7d4680d8ddc8c2a1892224560lwaosoi.html>> acesso em 24/jan/2022 às 15:00

KAUFMAN, Dora. Internet of Bodies: o corpo humano como plataforma tecnológica.

<<https://epocanegocios.globo.com/colunas/IAgora/noticia/2021/03/internet-bodies-o-corpo-humano-como-plataforma-tecnologica.html>>

KNOTH, Pedro. Droga Raia é questionada por exigir biometria para conceder descontos. <<https://tecnoblog.net/noticias/2021/06/24/droga-raia-e-criticada-por-exigir-cadastro-de-impressao-digital-em-farmacias/>> acesso em 27/jan/2022 às 07:40

KURZWEIL, Raymond. The singularity is near: When human transcend biology. Nova York: Viking, 2005.

LATOUR, Bruno. Jamais fomos modernos: ensaio de antropologia simétrica. São Paulo: Editora 34, 2013.

LEMO, André. Cibercultura e mobilidade: a era da conexão. In: LEÃO, Lucia (Org.). Derivas: cartografias do ciberespaço. São Paulo: Annablume; Senac, 2004.

_____. A comunicação das coisas: teoria ator-rede e cibercultura. São Paulo: Annablume, 2013.

LOVELOCK, J. Gaia Um novo olhar sobre a vida na Terra. Lisboa. Edições 70. 1979.

MAGRANI, Eduardo. A internet das coisas — Rio de Janeiro : FGV Editora, 2018.

MCLUHAN, Marshall. Os meios de comunicação como extensões do homem. São Paulo: Cultrix, 2007.

MORA, José Ferrater. *Dicionário de filosofia*. 2. ed. rev., aum. e atual. Josep-Maria Terricabras. São Paulo: Loyola, 2004. tomo I (A-D).

NICOLAS, Colin. HENRI Verdier. L'Âge de la multitude : entreprendre et gouverner après la révolution numérique. Armand Colin, 2012.

NUSSBAUM, Martha. Hiding from Humanity: Disgust, Shame, and the Law. Princeton: Princeton University Press, 2004.

OHM, Paul. Broken promises of privacy: responding to the surprising failure of anonymization. *UCLA Law Review*, v. 57, 2010.

O'REILLY, Tim. What is web 2.0: design patterns and business models for the next generation of software. *O'Reilly*, set. 2005a.

PRIMO, Alex. O que há de social nas mídias sociais? Reflexões a partir da Teoria Ator- Rede. *Contemporanea: informação e cultura*, v. 10, n. 3, 2012.

PEPPET, Scott R. Regulating the internet of things: first steps toward managing dis- crimination, privacy, security, and consent. *Texas Law Review*, v. 93, 2014.

RADOMIROVIC, Saša. Towards a model for security and privacy in the internet of things. In: international workshop on the security of the internet of things, I., 2010, Tóquio. *Anais...* Tóquio: Keyo University, 2010.

RODOTÁ, Stefano. Transformações no corpo. In: RTDC Revista Trimestral de Direito Civil . n. 19, jul-set. 2004.

SANDEL, Michael J. Contra a perfeição: ética na era da engenharia genética. 1. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileiro, 2013.

SANTAELLA, Lucia. A ecologia pluralista das mídias. *Revista FAMECOS*, Porto Alegre, n. 37.

SAREH Aghaei, Mohammad Ali Nematbakhsh e Hadi Khosravi Farsani, "Evolution of the world wide web 1.0 to web 4.0." *Internet Journal of Web & Semantic Technology*, v. 3, n. 1, jan. 2012.

SAYURI SAGA KITAMURA MARINI, PATRÍCIA. As tecnologias vestíveis de moda e a relação entre humano e não-humano. *Moda palavra E-periódico*, v. 10, 2016. <[https:// periodicos.udesc.br/index.php/modapalavra/article/view/7707](https://periodicos.udesc.br/index.php/modapalavra/article/view/7707)> acesso em 20/jan/2022 às 16:15

SIBILIA, Paula. O Homem Pós-orgânico: corpo, subjetividade e tecnologias digitais. 2 ed. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2003.

_____. O homem pós-orgânico: a alquimia dos corpos e das almas à luz das tecnologias digitais. Rio de Janeiro: Contraponto, 2015.

SILVA, Denis Franco. Do Humano ao pós-humano: pessoa e autonomia privada no contexto do aperfeiçoamento biônico. Tese PUC-Rio. 2009. <<https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/colecao.php?strSecao=resultado&nrSeq=15041@1>> acesso em 30/jan/2022 às 13:14

SOUZA, Ana Paula Lemes de. Dignidade humana através do espelho: o novo totem contemporâneo. In: TRINDADE, André Karam (Org.); SOARES, Astreia (Org.); GALUPPO, Marcelo Campos (Org.). Direito, arte e literatura: XXIV Congresso Nacional do CONPEDI. Belo Horizonte: CONPEDI, 2015.

STELARC. The body is obsolete <<http://www.stelarc.com.au/obsolete.html>> . acesso em 03/fev/2022.

STEPHENSON, Neal. Snow Crash. New York: Bantam, 1992. Tr. it. Snow Crash. Milano: Bur, 2007.

VALÉCIO, Marcelo de. PROCON MULTA RAIA DROGASIL EM R\$ 572 MIL COM BASE NA LEI DE PROTEÇÃO DE DADOS <<https://ictq.com.br/varejo-farmaceutico/3070-procon-multa-raia-drogasil-em-r-572-mil-por-uso-irregular-de-dados-de-consumidores>> acesso em 02/fev/2022 às 08:50

VALLANCIEN, Guy. La médecine sans médecin ? Le numérique au service du malade », Lectures [En ligne], Les comptes rendus, mis en ligne le 19 mai 2015, <<http://journals.openedition.org/lectures/18044>>;DOI : <https://doi.org/10.4000/lectures.18044> acesso em 05/fev/2022 às 15:00

VAN DEURSEN, Ton. 50 ways to break RFID privacy: privacy and identity management for life. *IFIP Advances in Information and Communication Technology*, v. 352, , 2011.

VIEIRA, Marcelo Gimenes, Um futuro não tão distante: a LGPD e a Internet of Body <<https://itforum.com.br/noticias/mastercard-e-commerce-brasileiro-respondeu-por-11-do-varejo-em-2020/>> acesso em 23/ jan/2022 às 20:00

VITA-MORE, Natasha. “The New Genre – Primo Posthuman”, *Technoetic Arts*, Ciberart-Bilbao Conference Publication. 2004. <www.natasha.cc/paper.htm> acesso em 20/fev/2022 às 11:50

_____. Primo Posthuman. Primo Guide, 2005 edition <www.natasha.cc/primo3m+comparision.htm> acesso em 20/fev/2022 às 15:05

ZIEGELDORF, Jan; morchon, Oscar. wehrle, Klaus. Privacy in the internet of things: threats and challenges. *Security and Communication Networks*, v. 7, n. 12,

2013.

De longe, hackers “invadem” e controlam carro com jornalista dentro. *GI*, São Paulo, 22 jul. 2017. <<https://g1.globo.com/carros/noticia/2015/07/de-longe-hackers-invadem-e-controlam-carro-com-jornalista-dentro.html>> acesso em 23/jan/2022 às 23:45

O que é Big Data? <<https://canaltech.com.br/big-data/o-que-e-big-data/>> acesso em 25/jan/2022 às 16:00