

Saúde

10 Anos no Futuro

Onde estamos e onde podemos ir

DEZEMBRO/2018

Professor Fábio Queda Bueno da Silva | PhD



Universidade Federal de Pernambuco



Centro de Informática
Graduação em Ciência da Computação

Disciplina Pensando Empreendimentos no Futuro

Participantes

Equipe 05

Arthur Jorge Ebrahim Wanderley
Evaldo Garcia de Souza Júnior
Guilherme Perdigão Lopes
Hywre Cesar de Brito Pinto

Equipe 06

Igor Henrique Soares Rodrigues Pereira
Jeffson Carneiro Silva Simões
Michael Barney Galindo Junior
Victor Vianna dos Santos

Equipe 07

Alexsandro Vítor Serafim de Carvalho
Renata Caroline Francisco dos Santos
Wellington Felix Martins Filho

Equipe 08

Isaac Douglas Rodrigues do Nascimento
Luís Henrique Delgado Santos
Sheyla Souza

Sumário

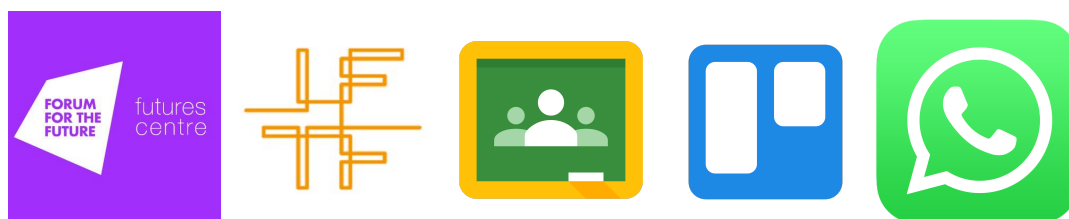
Sumário	4
Introdução	5
Grandes Transformações	7
Compreendendo e Interpretando Sinais	9
Caracterizando Sinais de Mudança	9
Coletando, Analisando e Agrupando Sinais de Mudanças	9
Imaginando Novas Possibilidades	28
Construindo Cenários	30
Identificando Tendências e Incertezas	30
Narrativas de Tendências e Incertezas	30
Quatro cenários do Futuro da Saúde	32
4.2.1 Narrativas de Cenários:	32
Meta humanos	32
Fila do SUS	33
Roubo de Cadáveres	33
Medicina Medieval	34
4.2.2 Cenário ideal	34
Narrativa	35
4.4.3 Personas	36
4.2.4 Manchetes do Futuro	38
Roteiro	38
Manchetes	38
Artefatos	39
Empresas	40
Linhas de Tempo	40
Considerações Finais	41

1. Introdução

Este trabalho é resultado de um amplo estudo realizado na área de saúde com foco não apenas nacional, mas também mundial. Tal estudo teve liberdade de experiência proporcionado pela vivência de cada pessoa como indivíduo crítico inserido e capaz de analisar com olhar observador a sociedade sobre as várias óticas necessárias. Atrreladas a essas frutíferas inferências, foi possível com a alavanca de pesquisas pela Internet, possibilitar que em locais onde não tenha sido possível ter observações primárias, utilizar-se desse riquíssimo mecanismo.

O projeto “Saúde 10 anos no futuro” fez parte do primeiro exercício escolar da disciplina Empreendedorismo no Futuro, que é uma disciplina eletiva para os cursos de Ciência da Computação e Engenharia da Computação do Centro de Informática (CIn) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

O trabalho foi feito durante os meses de agosto, setembro, outubro, novembro e dezembro de 2018, em duas aulas por semana, com duração de uma hora e cinquenta minutos cada aula. O projeto, além de contar com a diversidade de pesquisas possibilitadas pela Internet, encontrou grande foco de dados norteadores em dois sítios, sendo eles: Futures Centre e Institute for the Future (ITFF). Foram fundamentais ainda nesse processo a utilização de alguns mecanismos como o Trello, para organizar os agrupamentos de sinais, o Google Classroom, para comunicação ampla, e o WhatsApp, para comunicação mais próxima para realização das atividades.



Durante o período de trabalho, contando tanto os horários de encontro presencial quanto o horário para as atividades extras necessárias que foram desenvolvidas fora dos horários mencionados, houveram, basicamente, dez atividades. Tais atividades envolveram, além dos integrantes aqui mencionados, outros integrantes que estão responsáveis, nesse momento final, por finalizar um trabalho semelhante, mas para o âmbito da educação. Foram as atividades:

- Entendimento sobre sinais
- Coleta de sinais
- Agrupamento de sinais
- Forecasts
- Narrativas
- Grau de otimismo
- Fatores e consequências
- Tendências
- Incertezas
- Cenários
- Personas
- Manchetes

Os resultados desse trabalho estão consolidados nesse relatório que, além dessa introdução, possui as seguintes categorias:

Grandes Transformações: Aqui são interpretadas as grandes mudanças que tendem a acontecer devido a direcionadores observados após análise e interpretação dos sinais de mudança.

Compreendendo e Interpretando Sinais: Nesse capítulo é abordado o processo de processamento de sinais, desde a coleta e o armazenamento até o agrupamento e a combinação deles em histórias de possíveis futuros.

Construindo Cenários: Esse capítulo fala sobre os cenários de futuro criados com base em mudanças irreversíveis e mudanças incertas identificadas ao estudar os sinais do capítulo anterior. Apresentações de personas, novos cenários, artefatos e manchetes do futuro.

Considerações Finais: Este último capítulo é responsável por dar um breve resumo sobre o desenvolvimento do trabalho como um todo, em especial no impacto deste sobre os alunos.

2. Grandes Transformações

A sociedade está sempre frente a pequenas e grandes transformações. A partir do estudo do passado e do presente, análises sobre pequenas mudanças são feitas para determinar quais serão os impactos delas e quais grandes transformações esta irá direcionar. Esta relação entre direcionadores e mudanças previstas é observada na sequência de imagens a seguir, com direcionador a esquerda e mudança a direita.

Direcionador	Mudança
Demora na fila de espera por órgãos	Órgãos sintéticos
Acompanhar a saúde dos pacientes	Dispositivo Wearable Health
Maior pensamento de alimentação voltada para a saúde	Diminuição de doenças causadas por má alimentação
Envelhecimento da população	Exercícios físicos mais presentes
Diagnósticos de doenças por IA	Liberdade para mais médicos pesquisarem novidades
Crescimento de poluição do ar	Equipamentos que possam diagnosticar doenças
Epidemias	IA capaz de identificar como a epidemia vai se expandir.
Ferramentas que realizam diagnósticos e tratamentos com maior precisão e rapidez	Clínicas operadas por I.A.
Evolução na Engenharia de Tecidos(órgãos artificiais) , avanço em técnicas médicas e construção de próteses mais realistas	Corpo Humano mais resistente,aumento na longevidade
Detecção de doenças com antecedência de anos, aumentando as chances de cura	Expectativa de vida média no mundo exponencialmente maior
Medicina automatizada que aumentará qualidade de vida da população e diminuirá os custos no longo prazo	Aceleração do desenvolvimento de países emergentes
Avanços na medicina diminuirão taxa de mortalidade em um curto espaço de tempo	Maior taxa populacional
Avanço na tecnologia, dispositivos implantados em humanos	"Ciborgues", conexão alavancada entre homem e máquina
Direcionador	Mudança
Diagnósticos são lentos e caros	Diagnósticos mais rápidos e baratos através de IA
Implicações político-econômicas pelo uso de IAs	Governos permitirão que hospitais automatizem diagnósticos
Algumas doenças são específicas de certas regiões	Casos específicos de algumas regiões não serão tratados por IA
Algoritmos que preveem chuvas e identificam áreas densamente povoadas	Controle de epidemias por IA, prevendo e impedindo sua expansão
Doenças que são melhor tratadas nos estágios iniciais	Detecção de doenças com anos de antecedência
Dificuldade e demora para conseguir órgãos para transplante	Órgãos artificiais

Nestas figuras, várias grandes mudanças estão em curso e tem potencial para impactar o setor de saúde. As principais mudanças e seus direcionadores são discutidas a seguir:

Clínicas Operadas por I.A. e Aumento de Médicos Pesquisadores

O desenvolvimento acelerado de tecnologias que utilizam I.A. têm permitido que essas tecnologias sejam aplicadas em praticamente todas as áreas. Na saúde não é diferente. O avanço da

eficácia dos diagnósticos e das cirurgias realizadas por robôs, apontam para mudanças na organização de clínicas médicas, as quais terão uma porção cada vez maior de suas operações realizadas por I.A. Consequentemente, um número maior de médicos se voltará para pesquisas a serem aplicadas nessas tecnologias.

Aumentos na Expectativa de Vida e em Níveis Populacionais

Direcionadores como a detecção de doenças com maior antecedência, dispositivos *wearable* que evoluem na Engenharia de Tecidos resultarão em um aumento da longevidade média. Juntamente, ocorrerá um aumento populacional, podendo trazer problemas estruturais para megacidades.

Aceleração do Desenvolvimento de Países Emergentes

Os avanços na medicina trazem uma redução nos custos com saúde no longo prazo. Isso permitirá que maiores recursos sejam alocados para o desenvolvimento dos países emergentes, na saúde e em outras áreas.

Órgãos Artificiais e Conexões Homem-Máquina

Órgãos desenvolvidos em laboratório, com impressoras 3D, e dispositivos eletrônicos sendo implantados no corpo humano, são direcionadores para maior conectividade entre homem e máquina. Também do aumento no número de transplantes, dado que os órgãos artificiais supririam parte da demanda.

A partir de pesquisas e análises de sinais de mudança, foi possível inferir essas relações entre direcionadores e mudanças na área da saúde que já são visíveis hoje. Na próxima seção, é discutida a interpretação de cada sinal.

3. Compreendendo e Interpretando Sinais

3.1. Caracterizando Sinais de Mudança

Sinais podem ser novas ideias, tecnologias ou eventos, geralmente ocorrendo em pequena escala, e que podem ser precedentes para mudanças maiores.

Estudar esses sinais ajuda a perceber de que forma o mundo pode mudar no futuro.

3.2. Coletando, Analisando e Agrupando Sinais de Mudanças

Sinais são coletados pesquisando por coisas recentes em jornais, artigos científicos e patentes.

Os sinais coletados foram analisados para filtrar os que não estavam relacionados com as áreas de Saúde ou Educação (tema do outro documento) e eliminar sinais repetidos.

Cada sinal foi armazenado como um cartão do Trello contendo nome, descrição, fonte e possíveis consequências.

Após esse processo, os sinais que restaram foram agrupados em listas do Trello com sinais parecidos ou relacionados. Os grupos de Saúde e seus sinais foram:

- **Segmento Fitness**
 - **RV no mundo fitness**
 - **Fonte:** <https://www.segs.com.br/info-ti/131414-como-a-realidade-virtual-esta-impactando-o-mundo-fitness>
 - **Descrição:** Os atletas profissionais estão acostumados a resistir à dor e as adversidades para chegar ao próximo nível. Eles têm a força mental necessária. Quando você trabalha com RV, 80% do seu cérebro é dedicado aos estímulos visuais. Se o estímulo for forte o suficiente, é mais fácil anular essa sensação de dor, que tira o ânimo de muita gente para se exercitar.
 - **Consequência:** As academias do futuro serão integradas com jogos RV e RA juntamente com um sistema de gamificação.
 - **Coach de Atividades Físicas do google**
 - **Fonte:** <https://www.showmetech.com.br/google-coach-conheca-seu-novo-assistente-para-atividades-fisicas-e-dietas/>
 - **Descrição:** O google estaria desenvolvendo um coach de vida saudável virtual, dessa maneira a aplicação iria monitorar suas atividades físicas e dietas de forma incisiva, ensinando exercícios e funcionando como um personal trainer, trata-se de uma inteligência artificial capaz de reproduzir o papel de um educador físico.
 - **Consequência:** Diminuição do mercado de educadores físicos.
 - **Saúde no trabalho - benefícios de trabalhar em pé**
 - **Fonte:** <https://www.bbc.com/portuguese/geral-45265211>
 - **Descrição:** Trabalhar algumas horas de pé dá a oportunidade de uma pessoa ser mais ativa, assim como subir e descer escadas, fazer pausas no

trabalho e mudar a postura regularmente ou fazer reuniões caminhando, uma moda há alguns anos nos escritórios mais inovadores.

- **Consequência:** Com essa prática poderíamos ter funcionários menos sedentários e, talvez, essa melhora na saúde ocasione uma melhora na produtividade.

- **Saúde & Tecnologia**

- **Robôs ajudando crianças com Transtorno do Espectro Autista**

- **Fonte:** <https://futurism.com/qrobot-therapy-bot-autism/>
 - **Descrição:** Uso de um robô para interagir com crianças autistas permitindo o desenvolvimento de habilidades sociais e redução de comportamentos repetitivos ou estereotipados.
 - **Consequência:** Nova abordagem para os cuidados com crianças autistas.

- **Pâncreas artificial**

- **Fonte:**
<https://oglobo.globo.com/sociedade/saude/pancreas-artificial-deve-estar-disponivel-ate-2018-19616192>
 - **Descrição:** Um dispositivo que monitora os níveis de glicose no sangue em pacientes com diabetes tipo 1 e, automaticamente, ajusta os níveis de insulina injetados no organismo, deve estar disponível comercialmente até 2018, afirma artigo publicado nesta quinta-feira na revista científica “Diabetologia”, mantida pela Associação Europeia para o Estudo do Diabetes. Para que o “pâncreas artificial” seja liberado, faltam apenas pequenos ajustes, como a velocidade de ação da insulina usada, confiabilidade, conveniência, precisão dos monitores, além da segurança cibernética para proteção do aparelho contra ataques hackers.
 - **Consequência:** Equipamento que monitora glicemia e injeta insulina automaticamente, pondo fim às injeções.

- **Google: pulseira para monitorar pacientes fora do hospital**

- **Fonte:**
<https://www.showmetech.com.br/google-trabalha-em-pulseira-para-monitorar-pacientes-fora-do-hospital/>
 - **Descrição:** O dispositivo é capaz de coletar dados como o ritmo cardíaco, temperatura corporal, exposição à luz, níveis de ruído ambiente, entre outros. Desenvolvida pelo Google X – laboratório de inovação que criou as lentes de contato que medem glicose e os carros autônomos – a pulseira tem como objetivo a realização de testes clínicos.
 - **Consequência:** Diminui a quantidade de leitos ocupados e recursos gastos, sem que o paciente que deixou o hospital fique totalmente longe dos olhares médicos.

- **Equipamentos de Baixo Custo**

- **Centrífugas feitas com papel**

- **Fonte:**
<https://www.popsci.com/this-super-cheap-paper-centrifuge-can-spin-a-t-125000-revolutions-per-minute>

- **Descrição:** Manu Prakash recria equipamentos científicos caros usando materiais incrivelmente baratos. O dispositivo consiste em uma centrífuga de papel movida exclusivamente por mãos humanas.
 - **Consequência:** Exames que necessitam centrífugas podem ser barateadas a custo acessível para todas as pessoas.
 - **Laboratório de papel: exame médico na hora**
 - **Fonte:**
<https://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=aboratorio-papel-faz-exame-medico-hora&id=010110170824#.W4QrsuhKiUk>
 - **Descrição:** Um novo dispositivo de diagnóstico médico feito de papel detecta biomarcadores no sangue ou outros fluidos corporais e identifica doenças realizando análises eletroquímicas no próprio papel. O aparelho é alimentado apenas pelo toque do usuário - ele não precisa de baterias - e apresenta os resultados dos exames codificados por cores, facilitando a compreensão por não especialistas.
 - **Consequência:** Espera-se que esses dispositivos atendam pessoas não treinadas localizadas em aldeias remotas ou bases militares para testar uma variedade de doenças sem requerer nenhuma fonte de eletricidade, água limpa ou equipamento adicional.
- **Alimentação Vigilante**
 - **Ferramenta para medir as informações nutricionais de alimentos**
 - **Fonte:**
<https://foodtank.com/news/2017/05/nutrient-density-food-measure/>
 - **Descrição:** A ideia por trás da ferramenta é usar a tecnologia existente, como a câmera em um smartphone, para digitalizar os produtos diretamente no mercado, medindo a densidade de nutrientes das opções de alimentos do consumidor.
 - **Consequência:** Uma alimentação mais saudável e uma recompensa para agricultores que prezam por uma melhor prática de cultivo.
 - **Nestlé cria um novo açúcar com poucas calorias**
 - **Fonte:**
<https://thefuturescentre.org/signals-of-change/9689/nestle-creates-new-sugar-fewer-calories>
 - **Descrição:** A reformulação desse açúcar também pode fazer com que haja uma queda de 40% na quantidade de açúcar em produtos como bombons por exemplo.
 - **Consequência:** Pode ser possível a produção de produtos com o mesmo sabor e menos calorias.
 - **Turin planeja se tornar uma cidade “vegetariana”**
 - **Fonte:**
<https://thefuturescentre.org/signals-of-change/9639/turin-plans-become-vegetarian-city>
 - **Descrição:** "O novo prefeito de Turim, Chiara Appendino, revelou recentemente planos para criar a primeira cidade vegetariana da Itália. A proposta deve ser implementada dentro dos próximos cinco anos, o que

envolve a introdução de um dia semanal livre de carne, um "mapa veg" para os turistas visitarem pontos vegetarianos e veganos e, por último, um esquema de educação que fornecerá informações para crianças sobre o bem-estar do animal, nutrição e questões climáticas. Não sugere que a carne seja banida; em vez disso, as opções vegetarianas serão dimensionadas".

- **Consequência:** Redução do consumo de carne e adesão aos Acordos Climáticos de Paris para um futuro mais sustentável.

- **Efeito da tecnologia na saúde Mental**

- **Primeiro centro de vícios em internet e jogos a ser lançado no Reino Unido**

- **Fonte:**

- <https://www.theguardian.com/society/2018/jun/22/nhs-internet-addiction-clinic-london-gaming-mental-health><https://www.theguardian.com/society/2018/jun/22/nhs-internet-addiction-clinic-london-gaming-mental-health>

- **Descrição:** O NHS deve lançar sua primeira clínica para vícios em internet e jogos, após crescente preocupação com o problema e com a Organização Mundial da Saúde (OMS) classificando-o como uma condição de saúde mental. A fundadora e psiquiatra da clínica, Henrietta Bowden-Jones, afirmou que a questão foi reconhecida em vários países e que a clínica realmente ajudará aqueles que lutam contra qualquer tipo de vício em internet, que é definido como comportamento "tão severo que toma precedência". sobre outros interesses da vida ". O centro será um local de pesquisa, tratamento e orientação para as famílias.

- **Consequência:** Outros vícios além do químico e alcoólico serão devidamente estudados e tratados no futuro.

- **Saúde da mente encontra software**

- **Fonte:** <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-45137608>

- **Descrição:** "Ele é um amigo: nos encoraja, perdoa quando nos afastamos dele, faz pensar no exagero das nossas angústias e nos mostra como a ruminação (mental) não serve para nós. Ele nos segue dia e noite, insistindo em mostrar que temos recursos próprios para viver como se não houvesse depressão." É assim que uma mulher de 74 anos se refere a seu mais novo companheiro na batalha contra a depressão: o programa de computador Deprexis, que acaba de ser aprovado pela Anvisa para uso no tratamento da doença.

- **Consequência:** Existe um preconceito em procurar ajuda para tratar da saúde mental. E muito poucas pessoas que têm esses transtornos chegam aos consultórios médicos, especialmente por causa do preconceito. Se ficarmos mais próximos da tecnologia e orientarmos os pacientes a usá-la, mais confortáveis as pessoas se sentirão para procurar ajuda.

- **O efeito perverso das redes sociais para a saúde mental**

- **Fonte:**

- <https://www.showmetech.com.br/voce-esta-usando-muito-redes-sociais/>

- **Descrição:** Um estudo aponta para os efeitos negativos sobre a saúde mental das pessoas que utilizam as redes sociais de forma excessiva, o uso

de redes sociais segundo o estudo está diretamente relacionado a doenças como depressão.

- **Consequência:** As redes sociais podem entrar em colapso devido aos efeitos sobre a saúde mental da sociedade.

- **OMS classifica 'vício em videogames' como distúrbio de saúde mental**

- **Fonte:**

<https://www.showmetech.com.br/oms-classifica-vicio-em-videogames-como-disturbio-de-saude-mental/>

- **Descrição:** Há algum tempo ocorre uma discussão polêmica sobre considerar o uso exagerado de videogames um transtorno psicológico ou não. Por fim, parece que a Organização Mundial de Saúde (OMS) bateu o martelo quanto a isso. Nesta segunda feira (18/06), a organização oficializou que a edição mais nova do Código Internacional de Doenças (CID 11) terá o vício em videogames como um distúrbio de saúde mental.
- **Consequência:** Com o vício em videogames sendo considerado como um distúrbio mental, novos estudos psicológicos e tratamentos específicos se fazem necessários para que as pessoas dependentes desse mundo virtual possam ter melhores chances de melhora.

- **Cyber Aprimoramentos**

- **Pele Eletrônica**

- **Fonte:**

<https://spectrum.ieee.org/view-from-the-valley/biomedical/devices/stretchable-electronics-have-their-coming-out-party-at-ces>

- **Descrição:** Engenheiros do MIT criaram uma nova espécie de "Wearables", eletrônicos finos que esticam, dobram e atuam como se fosse pele humana. Através de sensores e tecnologia sem fio, estes são capazes de facilmente monitorar informações do corpo humano que está conectado.
- **Consequência:** Com o aumento de sensores ao redor do corpo humano, mais dados podem ser processados e correlacionados para identificar sintomas e necessidades de melhoria na saúde do indivíduo e da comunidade.

- **Americanos criam retina capaz de levar imagens dos olhos ao cérebro**

- **Fonte:**

http://www.diariodepernambuco.com.br/app/noticia/tecnologia/2018/08/27/interna_tecnologia,761153/americanos-criam-retina-capaz-de-levar-imagens-dos-olhos-ao-cerebro.shtml

- **Descrição:** Pesquisadores americanos desenvolveram uma retina ultra-fina que tem uma matriz de sensores capaz de reproduzir todo o ciclo de geração de imagens. O dispositivo, composto por produtos como grafeno e finas camadas de ouro, foi testado em animais, com resultados promissores.
- **Consequência:** O enfrentamento à cegueira pode ganhar uma ferramenta inovadora.

- **Lentes de contato inteligentes**

- **Fonte:**
<https://tecnoblog.net/159854/lentes-contato-inteligentes-google-novartis/>
 - **Descrição:** Com um minúsculo chip embutido, as lentes de contato da Google prometiam medir o nível de glicose no sangue para facilitar o monitoramento por pessoas com diabetes. Parecia que não veríamos aquilo virando realidade tão cedo, mas a empresa farmacêutica Novartis gostou da ideia e espera lançar o produto comercialmente em até cinco anos.
 - **Consequência:** Lentes de contato inteligentes podem fazer diagnósticos através das lágrimas.
- **Cientistas criam pele metálica capaz de 'se curar' sozinha**
- **Descrição:** Se um futuro repleto de robôs inteligentes não parece sombrio o suficiente, imagine robôs inteligentes e com uma “pele” capaz de se curar sozinha. Essa “pele” já existe e foi criada por pesquisadores da Universidade de Carnegie Mellon, nos Estados Unidos, e pode ser futuramente aplicada em robôs, máquinas e circuitos variados. O processo de “cura” dessas placas metálicas se dá de forma semelhante a tecidos biológicos que se recompõem reconectando células. Elas não se auto constroem após serem partidas, mas contam com mecanismos para que os circuitos se religuem após um ferimento a fim de manter tudo funcionando. Liderados por Carmel Majidi, cientistas desenvolveram um material elástico de silício que composto por uma liga metálica de gálio e índio. O material se mantém em estado líquido em temperatura ambiente, revela o Physics World, o que amplia a sua maleabilidade e o torna superior a outras iniciativas do tipo. Materiais usados anteriormente facilmente se rompiam e, com isso, tinham a condutividade prejudicada.
 - **Consequência:** Essa criação pode ser aplicada a “tecidos nervosos artificiais em robôs e máquinas que imitam organismos naturais aptas a interagir fisicamente com humanos de um jeito seguro”. Por exemplo, suporte a cargas pesadas e “condições do mundo real” como possíveis aplicações da técnica. Assim robôs poderiam ser utilizados em situações extremas que dificultariam o acesso humano por exemplo.
- **Dispositivo detecta até 17 doenças a partir da sua respiração**
- **Fonte:**
<https://bigthink.com/paul-ratner/scientists-create-tricorder-like-device-that-can-detect-17-diseases-from-your-breath>
 - **Descrição:** Cientistas criaram um dispositivo que pode detectar 17 tipos de doenças, incluindo 8 tipos de câncer, só com a respiração.
 - **Consequência:** O diagnóstico de doenças se torna muito simples, diminuindo a necessidade de ir à hospitais e clínicas para realizar 'Check ups'.
- **Óculos inteligentes de lentes líquidas se adapta a problemas de visão**
- **Fonte:** <https://www.bbc.com/portuguese/internacional-38902948>
 - **Descrição:** O óculos tem um microcontrolador que ajusta continuamente o poder dos óculos para enxergar claramente os objetos a qualquer

distância. As lentes variáveis que usamos são lentes líquidas, membranas elásticas feitas de borracha de silicone transparente (glicerina) e muito fina, que é muito flexível e altera a curvatura para mudar o grau. O compartimento é preenchido por um líquido transparente. Para encontrar o tipo de defeito ótico que a pessoa tem, estas lentes requerem o uso de um aplicativo móvel ou de um tablet via bluetooth. Os óculos inteligentes não podem resolver problemas associados a danos na retina (como retinite pigmentosa) nem problemas ligados ao bloqueio cristalino (catarata).

- **Consequência:** Evitar que pessoas que usam óculos tenha que colocá-los e tirá-los centenas de vezes ao dia para ver objetos de perto e de longe.

- **Roupas inteligentes utilizam biossensores para monitorar estado de saúde**

- **Fonte:**

<https://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=roupas-inteligentes-utilizam-biossensores-para-monitorar-estado-de-saude#.W4QwgpNKii5>

- **Descrição:** O tecido é uma unidade de sensoriamento e processamento, adaptável para utilizar diferentes fluidos corporais e compostos bioquímicos. No mínimo, algumas análises bioquímicas básicas poderão complementar as medições fisiológicas que já podem ser monitoradas. Em algumas circunstâncias, as análises fluídicas podem ser a única forma para se obter informações sobre o estado de saúde de uma pessoa.
- **Consequência:** Irá aumentar o monitoramento de saúde das pessoas.

- **Impressão de Corações Humanos 3D**

- **Fonte:**

<https://www.fastcompany.com/40519642/working-beating-hearts-will-soon-be-3d-printed-from-patients-own-cells>

- **Descrição:** A Biolife 4D, uma startup em Chicago, começará a desenvolver o processo de impressão em 3D de corações humanos que poderiam ser usados em transplantes.
- **Consequência:** Esse coração impresso em 3D não apenas atenderia à demanda de pacientes aguardando transplantes de coração, mas também forneceria corações com uma correspondência genética exata sem a necessidade de suprimir o sistema imunológico do paciente, aumentando muito a chance de sucesso do transplante.

- **Lentes de contato biônicas tornam sua visão 3 vezes melhor**

- **Fonte:**

<https://www.showmetech.com.br/lentes-de-contato-bionicas-tornam-sua-visao-3-vezes-melhor/>

- **Descrição:** As Lentes Biônicas da empresa canadense Ocumetics Technology Corporation podem substituir lentes comuns e realizar duas funções básicas: melhorar a visão acima do padrão humano e eliminar alguns problemas oculares atuais.
- **Consequência:** Eliminação de alguns problemas da visão como catarata, glaucoma, miopia, hipermetropia e astigmatismo.

- **Sistema Nervoso Sensorial Artificial**
 - **Fonte:**
<https://news.stanford.edu/2018/05/31/artificial-nerve-system-gives-prosthetic-devices-robots-sense-touch/>
 - **Descrição:** Pesquisadores da Universidade Nacional de Stanford e Seul desenvolveram um sistema nervoso sensorial artificial que pode ativar o reflexo de contração muscular em uma barata e identificar letras no alfabeto Braille. Este circuito nervoso artificial rudimentar integra três componentes previamente descritos. O primeiro é um sensor de toque que pode detectar até mesmo forças minúsculas. Este sensor envia sinais através do segundo componente - um neurônio eletrônico flexível. O sensor de toque e o neurônio eletrônico são versões aprimoradas de invenções relatadas anteriormente pelo laboratório Bao. Os sinais sensoriais desses componentes estimulam o terceiro componente, um transistor sináptico artificial modelado após as sinapses humanas.
 - **Consequência:** O trabalho é um passo para criar uma pele artificial para membros protéticos, para restaurar a sensação de amputados e, quem sabe, um dia dar aos robôs algum tipo de capacidade reflexa.
- **Comissão Europeia financia protótipo de implante que configura uma medula espinhal**
 - **Fonte:**
<https://www.healthcareitnews.com/news/european-commission-funds-35-million-develop-prototype-implant-rewires-spinal-cord>
 - **Descrição:** O programa Horizonte 2020 e Tecnologias Emergentes (FET) da Comissão Europeia anunciou que está trabalhando em conjunto com uma equipe de projeto incluindo quatro países da União Européia para projetar e construir um protótipo de implante ativo que restaure a transmissão de sinais em uma medula espinhal lesionada. Embora em seus estágios iniciais, o projeto, chamado ByAxon, já forneceu um primeiro protótipo de um neurônio artificial que permite a geração de campos magnéticos semelhantes aos gerados pelos tecidos neurais. A primeira geração de sensores magnéticos e eletrodos nanoestruturados foi projetada e está pronta para ser implantada em culturas neuronais in vitro.
 - **Consequência:** Permitir que os pacientes recuperem o controle dos membros.
- **Nova geração de próteses biônicas pode revolucionar a sociedade**
 - **Fonte:**
<https://www.showmetech.com.br/nova-geracao-proteses-bionicas-revolucionar-sociedade/>
 - **Descrição:** Através do pensamento, Melissa (a mulher da foto) conseguiu mexer a prótese como se fosse seu próprio braço. Os fios em contato com os nervos possibilitam sentir cada dedo, a sensação de toque, temperatura e pressão. São 100 sensores espalhados por todo o hardware, eles enviam informação sensório-motoras diretamente para o cérebro. Ou seja, a Melissa sentiu de forma densa um braço fantasma, enquanto viu toda a movimentação acontecer em sua frente.

- **Consequência:** Ainda há muitas precauções a serem tomadas quanto a essa prótese, pois a medida que elas vão ficando mais avançadas, pessoas saudáveis vão amputar membros para implantar a melhoria? Vai ser possível hackear esses aparelhos? Mas ao mesmo tempo isso pode trazer inúmeros benefícios para as pessoas que um dia perderam algum membro ou até mesmo que já nasceram desprovidos desses.
- **Órgãos impressos em 3D poderão ser usados por humanos em breve**
 - **Fonte:**
<https://exame.abril.com.br/ciencia/orgaos-impressos-em-3d-poderao-ser-usados-por-humanos-em-breve/>
 - **Descrição:** Pesquisadores espanhóis apresentaram no final do ano passado uma impressora 3D capaz de produzir pele humana. O tecido desenvolvido pelos cientistas replica a mesma camada de epiderme, que age como proteção contra o ambiente, e uma derme mais espessa e profunda, que é capaz de produzir colágeno. Em vídeo divulgado pela Universidade Carlos III de Madrid, José Luis Jorcano, um dos autores da pesquisa, explica que o processo de criação da pele é dividido em três módulos. O primeiro é o computador, que comanda a impressora, o segundo é as bio-tintas e o terceiro é o modo impressão em que as bio-tintas são depositadas ordenadamente para a criação do tecido. “As bio-tintas são o equivalente às tintas em uma impressora normal. Porém, nesse caso, os cartuchos são recheados de proteínas, células e componentes biológicos que permitem a construção do tecido”, conta Jorcano no vídeo. Para ele, há duas possíveis aplicações para esse tipo de impressão. A primeira seria a curto prazo para o teste de medicamentos e cosméticos. Já a segunda seria a longo prazo para transplantes de pele em pacientes vítimas de queimaduras. Contudo, para chegar a esse ponto, os cientistas ainda precisam da aprovação de agências regulatórias.
 - **Consequência:** Mudança em toda a estrutura de doações de órgãos. Com a impressão de órgãos, fila de esperas para transplantes serão mais curtas, facilitando uma possível maior chance de cura/sobrevivência.
- **Ciborgues da vida real usam implantes tecnológicos para melhorar suas vidas**
 - **Fonte:**
<https://www.tecmundo.com.br/biotecnologia/108391-ciborgues-vida-real-usam-implantes-tecnologicos-melhoras-vidas.htm>
 - **Descrição:** Pessoas com partes do corpo substituídas e/ou amparadas por dispositivos tecnológicos.
 - **Consequência:** O uso de peças robóticas para o tratamento de doenças vão alterar a forma que o ser humano lida com as deficiências que, inicialmente, não têm tratamento.
- **Impressora 3d de órgãos e próteses**
 - **Fonte:**
<https://oglobo.globo.com/sociedade/os-usos-da-impressao-3d-na-medicina-21349347>

- **Descrição:** A aplicação mais usual da impressão 3D na medicina, hoje, é a fabricação de próteses de braços e pernas. A empresa americana Open Bionics é uma das que faz este tipo de próteses, incluindo algumas com luzes que lembram “Star Wars”, para crianças.
 - **Consequência:** A disseminação dessa tecnologia impacta diretamente com a facilitação de artefatos como próteses.
 - **Braço titã**
 - **Fonte:**
<https://www.meupositivo.com.br/doseujeito/tecnologia/tecnologias-futuristas-que-talvez-voce-veja-no-futuro-proximo-2018/>
 - **Descrição:** Um exoesqueleto que pode ser colocado até mesmo sobre o braço de uma pessoa e que permite que ela ganhe força extra. Com a “armadura” colocada, é possível erguer pesos de até 18 quilos com muita facilidade, como se você estivesse erguendo um saco de arroz de quilo. O primeiro protótipo criado era caro, mas com o uso de técnicas de impressão 3D já foi possível reduzir o custo de cada unidade para US\$ 1,2 mil.
 - **Consequência:** Confere recursos extras ao implantar uma prótese no local de braços e pernas amputados
- **Tratamentos Médicos**
 - **Descoberta de uma proteína capaz de "regenerar" tecido do coração depois de ataque cardíaco**
 - **Fonte:** <https://www.medicalnewstoday.com/articles/322425.php>
 - **Descrição:** Uma nova proteína desencadeia um processo que ajuda o coração a se recuperar após um ataque. A proteína, quando injetada após um ataque cardíaco, reduz os danos ao músculo cardíaco e ajuda o coração a recuperar sua função de bombeamento.
 - **Consequência:** Explorando o sistema linfático, abre novas oportunidades para encontrar tratamentos que irão limitar os danos causados por um ataque cardíaco e promover a regeneração.
 - **Computador de DNA consegue identificar doenças**
 - **Fonte:**
<https://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=computador-de-dna&id=010150170221#.W4QyBuhKiM8>
 - **Descrição:** Pesquisadores holandeses demonstraram a possibilidade de liberação controlada de medicamentos na corrente sanguínea utilizando computadores de DNA. Para isso, eles desenvolveram o primeiro processador de DNA capaz de detectar vários anticorpos no sangue e realizar cálculos com base nessas informações, decidindo o que fazer a seguir.
 - **Consequência:** Este é um passo importante rumo ao desenvolvimento de medicamentos inteligentes que permitam um melhor controle da dosagem da medicação, produzindo menos efeitos secundários e a um custo mais baixo, além da aplicação localizada, evitando os danos colaterais muitas vezes devastadores, por exemplo, das quimioterapias.

- **Brasileiro com problemas cardíacos que desenvolveu um gel para imprimir corações artificiais**
 - **Fonte:** <https://www.bbc.com/portuguese/geral-45291763>
 - **Descrição:** Diferentemente da impressão 3D tradicional, entretanto, em vez de utilizar materiais plásticos como matéria-prima, a bioimpressão utiliza algo chamado de bio-tinta, que se constitui justamente do gel que desenvolvemos, combinado com células-tronco, que, em conjunto, vão originar os tecidos de interesse.
 - **Consequência:** O gel possibilita a formação de redes microvasculares, que são os pequenos vasos que existem em todos os órgãos e pelos quais o sangue passa para chegar aos tecidos. Para qualquer órgão que se queira fabricar em laboratório, será necessário que eles apresentem uma extensa rede microvascular para não morrer.

- **Retina eletrônica é nova aposta da ciência contra a cegueira**
 - **Fonte:** https://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/tecnologia/2018/08/27/interna_tecnologia,702050/retina-artificial-existe.shtml
 - **Descrição:** O enfrentamento à cegueira pode ganhar uma ferramenta inovadora. Pesquisadores americanos desenvolveram uma retina ultra-fina que tem uma matriz de sensores capaz de reproduzir todo o ciclo de geração de imagens. O dispositivo, composto por produtos como grafeno e finas camadas de ouro, foi testado em animais, com resultados promissores.
 - **Consequência:** Doenças como degeneração macular, retinopatia diabética e retinite pigmentosa podem danificar ou destruir o tecido da retina, levando à perda total ou parcial da visão. Implantes de retina feitos com silicone ajudam a restaurar uma quantidade mínima de visão para alguns indivíduos com essas complicações.

- **Córneas humanas impressas em 3D**
 - **Fonte:** <https://www.engadget.com/2018/05/30/scientists-create-the-first-3d-printed-human-corneas/>
 - **Descrição:** Usando uma simples bio impressora 3D, o professor de engenharia de tecidos Che Cannon e sua equipe de cientistas conseguiram combinar células-tronco da córnea saudáveis com colágeno e alginato (um tipo de açúcar às vezes usado na regeneração de tecidos) para criar 'bio-tinta'. - uma solução imprimível que permitia reproduzir a forma de uma córnea humana em apenas 10 minutos.
 - **Consequência:** Aumento no número de transplante de córnea, diminuição da fila de espera para transplante e fim dos casos de cegueira

- **Tatuagem de Biossensor**
 - **Fonte:** <https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/noticia/2017/06/cientistas-de-senvolvem-tatuagem-que-monitora-saude-e-muda-de-cor.html>
 - **Descrição:** Cientistas do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT) e da Escola de Medicina de Harvard, nos Estados Unidos, estão desenvolvendo a primeira tatuagem capaz de mudar de cor da história.

Utilizando biossensores, eles criaram uma tinta sensível a mudanças químicas no interior do organismo como, por exemplo, a alteração dos níveis de glicose em diabéticos.

- **Consequência:** A substância sofre alterações de tonalidade de acordo com as diferenças de Ph, sódio ou glicose no organismo.

- **Medicina com IA**

- **IBM Watson sendo usado nos hospitais**

- **Fonte:**

- <https://www.showmetech.com.br/ibm-watson-substitui-medico/>

- **Descrição:** O robô IBM Watson analisa dados de pacientes e prescrever tratamentos que já se parecem muito com os oferecidos por médico.

- **Consequências:**

- A agilidade nas consultas, e precisão, podem fazer com que as consultas básicas sejam realizadas nas nossas casas, quebrando um pouco o fluxo de emergências lotadas.
 - Extinção da profissão de médico.

- **Universidade de Iowa lança primeiro sistema de diagnóstico de IA autônomo**

- **Fonte:**

- <https://www.healthcareitnews.com/news/university-iowa-healthcare-rolls-out-first-autonomous-ai-diagnostic-system-cleared-fda>

- **Descrição:** A Universidade de Iowa tornou-se a primeira organização de saúde a implementar o IDx-DR, o primeiro sistema autônomo de diagnóstico de inteligência artificial autorizado pela Food and Drug Administration (FDA) dos EUA.

- **Consequência:** Ajuda a prevenir a cegueira em pacientes com diabetes.

- **IA acabou de superar médicos humanos em exame clínico**

- **Fonte:**

- <https://www.forbes.com/sites/parmyolson/2018/06/28/ai-doctors-exam-babylon-health/#61adaa2e12c0>

- **Descrição:** A média geral dos últimos 5 anos do teste MRCGP, que mede a capacidade dos médicos de diagnosticar corretamente foi de 72%, enquanto que a IA obteve 82%.

- **Consequência:** No futuro, médicos poderão ser trocados por IA.

- **IA pode detectar Alzheimer 10 anos antes da aparição de sintomas**

- **Fonte:**

- <https://www.engadget.com/2017/09/17/ai-alzheimers-early-detection>

- **Descrição:** Uma equipe de pesquisadores da Universidade de Bari, na Itália, desenvolveram um algoritmo que pode detectar pequenas mudanças estruturais no cérebro causadas pelo Alzheimer uma década antes que os sintomas apareçam.

- **Consequência:** Mais um meio para o diagnóstico precoce do Alzheimer.

- **Inteligência Artificial que detecta mais de 50 doenças por meio de um scanner óptico**

- **Fonte:**
<https://www.scmp.com/lifestyle/health-wellness/article/2159696/ai-algorithm-detects-over-50-diseases-eye-scan-beating>
 - **Descrição:** IA é capaz de detectar mais de 50 doenças por meio de um scanner óptico, e é mais precisa do que médicos humanos. Os pesquisadores verificaram que o sistema tem uma taxa de acerto de 94%.
 - **Consequência:** A detecção de doenças será feita de forma muito precoce, facilitando o tratamento.
- **Epidemia de Cólera no Iêmen "controlada" por previsões de computador**
 - **Fonte:** <https://www.bbc.com/news/health-45259922>
 - **Descrição:** IA que é capaz de identificar como a epidemia vai se expandir.
 - **Consequência:** Epidemias poderiam ser combatidas com mais eficiência, possivelmente até evitadas, se pudessem ser identificadas muito antes de ocorrerem.
- **IA da Deepmind recomenda tratamento para doenças oculares**
 - **Fonte:**
<https://venturebeat.com/2018/08/13/deepminds-ai-can-recommend-treatment-for-more-than-50-eye-diseases-with-94-accuracy/>
 - **Descrição:** A empresa Deepmind foi capaz de criar um sistema capaz de recomendar tratamento (e identificar) para mais de 50 doenças oculares com uma acurácia altíssima de 94%.
 - **Consequência:** Médicos oftalmologistas terão outras funcionalidades, exames que antes eram caros e realizados por humanos se tornarão mais baratos.
- **Startup realiza diagnósticos através de visão computacional**
 - **Fonte:**
<https://www.inovativabrasil.com.br/pickcells-realiza-diagnosticos-atraves-de-visao-computacional/>
 - **Descrição:** Ferramenta que funciona em tempo real e é capaz de simplificar o trabalho dos profissionais de saúde e prestar apoio na conduta terapêutica médica.
 - **Consequências:**
 - Maior rapidez no diagnóstico de doenças provocadas por diferentes agentes (vírus, bactérias ou parasitas).
 - Diminuição no custo para diagnóstico.
- **IA do Google pode prever quando um paciente irá morrer**
 - **Fonte:**
<https://futurism.com/googles-ai-predict-when-patient-die/>
<https://thefuturescentre.org/signals-of-change/218254/ai-model-predicts-health-outcomes-including-time-death>
 - **Descrição:** A IA analisa o olho de um indivíduo, detectando a idade, pressão arterial e se ele fuma, e usa esses dados para avaliar o risco do paciente sofrer de problemas do coração.
 - **Consequência:** Com IAs desse naipe, a melhora na prevenção de doenças vai ser gigante, impactando na forma de educação dos médicos.

- **Novo software sendo treinado para detectar câncer de pele**

- **Fonte:**

- <https://www.theverge.com/2017/1/26/14396500/ai-skin-cancer-detection-stanford-university>

- **Descrição:** Pesquisadores da Universidade de Stanford criaram um algoritmo de IA que pode identificar o câncer de pele, bem como um médico profissional.

- **Consequência:** Oferece às pessoas uma opção barata para o rastreamento precoce de câncer de pele.

- **Saúde e Meio ambiente**

- **Proposta de resolução da ONU para tornar ambiente saudável parte dos direitos humanos**



- **Fonte:**

- <https://thefuturescentre.org/signals-of-change/217960/proposed-un-resolution-make-healthy-environment-human-right>

- **Descrição:** John Knox, uma figura importante na defesa dos direitos humanos e do meio ambiente levou pela primeira vez uma proposta dessa magnitude para a ONU. A proposta inclui uma lista de 14 princípios que tornam a ideia ainda mais robusta, pois relaciona uma causa relacionada ao meio ambiente a uma causa mais forte que são os direitos humanos e reforça o impacto dos danos ao meio ambiente e os danos à saúde.

- **Consequência:** As causas relacionadas ao meio ambiente ficam mais fortes por estarem ligadas aos direitos humanos.

- **Novo estudo relaciona poluição do ar em um local com mortes em outro lugar**



- **Fonte:**

- <https://thefuturescentre.org/signals-of-change/11943/new-study-links-air-pollution-one-location-deaths-elsewhere>

- **Descrição:** O novo estudo mostra efeitos claros dos danos à saúde causados pelo transporte de ar poluído pelo planeta.

- **Consequência:** Com o estudo, fica claro que o problema de poluição do ar não fica restrito ao país poluidor e não tem consequências apenas nas camadas mais externas do ar terrestre. Existe um impacto direto em outros países. Isso pode significar um aumento na força de combate contra esse tipo de poluição visto que um país estaria de certa forma "atacando o outro" através do ar e o mundo globalizado têm políticas sérias hoje em dia de combate a esse tipo de prática.

○ **Milhares de crianças em Londres respiram ar tóxico**



- **Fonte:**
<https://www.theguardian.com/uk-news/2017/feb/24/revealed-thousands-of-children-toxic-air-london-nitrogen-dioxide>
- **Descrição:** 802 escolas, creches e faculdades estão em áreas onde os níveis de dióxido de nitrogênio violam os limites legais da UE. Os danos a saúde das crianças pode interferir diretamente na criação de tecnologias que tornem as escolas - e a cidade como um todo - um ambiente mais limpo.
- **Consequência:** Desenvolvimento de tecnologias mais amigáveis ao meio ambiente a fim de diminuir a poluição atmosférica, assim extinguindo certos problemas de saúde.

● **Saúde associada à preservação ambiental**

○ **Ruanda torna-se o primeiro país de baixa renda a fornecer cuidados oftalmológicos para todos**

- **Fonte:**
<https://www.theguardian.com/global-development/2018/jan/31/rwanda-becomes-first-poor-country-to-provide-eye-care-for-all>
- **Descrição:** O governo de Ruanda fez uma parceria com a Vision for a Nation (VFAN) para treinar mais de 3.000 enfermeiros de atendimento oftalmológico em 502 centros de saúde locais, a fim de fornecer cuidados oculares universais para sua população de 12 milhões de pessoas. A visão curta é o problema relacionado com os olhos mais comum no Ruanda, e mais de 80% das condições oculares são consideradas evitáveis.
- **Consequência:** A saúde pública não se limitará apenas a controle/cuidados imunológicos e a danos físicos.

○ **Idéias de crowdsourcing do governo de Cingapura na guerra contra a diabetes**

- **Fonte:**
<https://www.straitstimes.com/singapore/health/govt-sets-up-75-member-citizens-jury-to-crowdsource-ideas-for-war-on-diabetes>

- **Descrição:** Pela primeira vez, o Ministério da Saúde de Cingapura organizou um Júri Nacional de Cidadãos, na esperança de combater o diabetes. Um em cada nove cingapurianos tem diabetes, enquanto três em cada 10 com mais de 60 anos têm diabetes, relata o Channel News Asia. O júri, composto por 75 pessoas de diferentes origens, trabalhará em conjunto para apresentar ideias que ajudem a prevenir ou a controlar melhor o diabetes. Todos os membros do júri são voluntários e incluem diabéticos, médicos e aqueles que não sabem nada sobre a doença.
 - **Consequência:** No futuro haverão cidades mais conscientes, que além da saúde pública cuidarão da saúde de cada um de seus habitantes.
- **Expectativa de vida passará dos 90 anos nas próximas décadas**
 - **Fonte:**
<https://www.theguardian.com/society/2017/feb/21/south-korean-womens-life-expectancy-exceed-90-years-2020-study>
 - **Descrição:** Um estudo já demonstrou que as mulheres que nascerão na Coreia do Sul em 2030 terão uma expectativa de vida de 90 anos. Isso é uma tendência mundial e esperasse que a população de muitos países seja majoritariamente de idosos. Essa situação gera o desenvolvimento de diversos itens que visam melhorar a vida dessas pessoas, como por exemplo, o surgimento de robôs que limpam a casa, desenvolvimento de assistentes pessoais que lembram o idoso de tomar seus remédios, etc..
 - **Consequência:** As pessoas viverão mais e os idosos serão maioria na sociedade.
- **Estudos sobre luz azul do celular**
 - **Fonte:**
<https://www.healthline.com/health-news/phone-may-be-damaging-your-eyes>
 - **Descrição:** Problemas causados pela luz azul do celular pode causar danos permanentes à visão das pessoas.
 - **Consequência:** Criação de tecnologias que resolvam esse problema e sejam inseridas e obrigatórias em todos os smartphones.
- **Ambiente saudável para ser reconhecido como direito humano pela ONU**
 - **Fonte:**
<https://www.theguardian.com/environment/2018/mar/09/un-moves-towards-recognising-human-right-to-a-healthy-environment>
 - **Descrição:** As Nações Unidas estão prestes a reconhecer formalmente o direito a um meio ambiente saudável como um direito humano.
 - **Consequência:** Com a ONU reconhecendo que é um direito humano ter um ambiente saudável, os governos podem investir mais recursos em tecnologias ligadas à saúde.
- **"Plogging": a nova tendência de treino ecológico da Suécia**
 - **Fonte:**
<https://www.nbcnews.com/better/pop-culture/all-about-plogging-new-est-eco-friendly-workout-trend-ncna882886>

- **Descrição:** "Plogging", que simplesmente significa pegar lixo enquanto se movimenta na natureza, é uma tendência que começou na Escandinávia e vem ganhando popularidade nos Estados Unidos. 'Ploggers' pode rastrear sua atividade no Lifesum app de saúde, que também se originou na Suécia e tem 25 milhões de usuários em todo o mundo. Na Califórnia, a tendência foi escolhida por uma empresa de comunicação criativa chamada Wicked +, que começou um clube de corrida para limpar algumas das praias locais.
 - **Consequência:** Novo tipo de esporte que pode mudar o mundo, diminuindo a quantidade de dejetos que estão jogados no meio ambiente.
 - **Hawaiian Airlines educa os turistas sobre os riscos para os recifes de coral**
 - **Fonte:**
<https://newsroom.hawaiianairlines.com/releases/hawaiian-airlines-rav-elements-usa-partner-in-exclusive-reef-protection-initiative>
 - **Descrição:** Milhões de turistas visitam o Havaí a cada ano. Para proteger a pele dos raios nocivos do sol, os visitantes aplicam rotineiramente sprays e loções químicas. No entanto, eles também estão, sem saber, danificando os frágeis ecossistemas de corais quando os filtros solares químicos entram no ambiente marinho. Os cientistas descobriram que os componentes comuns dos protetores solares comerciais danificam o DNA dos corais.
 - **Consequência:** Uma nova maneira de pensar em turismo ecológico poderá ser criada no futuro.
- **Medicamentos Inteligentes**
 - **Circuitos de DNA**
 - **Fonte:**
<https://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=circuitos-dna-fazem-computacao-biologica&id=010110171030#.W4QwxOhKiM8>
 - **Descrição:** Processamento de informações digitais em células vivas, análogo às portas lógicas usadas nos circuitos eletrônicos.
 - **Consequência:** As células reprogramadas em um paciente poderiam tomar decisões terapêuticas direcionadas nos tecidos mais relevantes, evitando a necessidade de diagnósticos complexos e abordagens de amplo espectro para o tratamento.
 - **Pílula Inteligente**
 - **Fonte:**
<https://noticias.uol.com.br/ciencia/ultimas-noticias/redacao/2017/03/06/pilula-inteligente-libera-remedio-so-quando-encontra-doenca.htm>
 - **Descrição:** Pílula inteligente, que libera sua carga química de acordo com o estado de saúde que encontra.
 - **Consequência:** A pílula inteligente pode dizer o quão bem as outras pílulas estão funcionando.
 - **Pâncreas Artificial**

- **Fonte:**
<https://www.healthline.com/health-news/tech-innovations-healthcare-2018#7>
 - **Descrição:** O Pâncreas Artificial é um sistema que engloba um monitor constante de insulina no corpo, um algoritmo controlador e uma bomba de insulina. O objetivo é fazer a função do pâncreas normal em pessoas que não tem mais essa normalidade.
 - **Consequência:** O sistema pode ser um marco no tratamento da diabetes pois acabará com a necessidade de dosagens específicas do hormônio insulina assim como da necessidade de monitoramento pelo paciente. Os ambos citados não são eficientes porque o as doses específicas não são capazes de se adequar às mudanças normais apresentadas por um organismo como o corpo humano e também evita o problema do esquecimento de monitoração por parte do paciente, que às vezes já é pego de surpresa com um caso de hipoglicemia ou hiperglicemia. O sistema seria capaz também de resolver esses problemas durante o sono do paciente, onde o monitoramento é extremamente difícil. Existe ainda a possibilidade desse tipo de tratamento ser porta de entrada para diversos outros tratamentos que precisam de dosagens específicas de substâncias de acordo com o estado do organismo momento a momento.
- **Inteligência Artificial em tecnologias adjacentes**
 - **Monitoramento da qualidade do ar**
 - **Fonte:**
<https://thefuturescentre.org/signals-of-change/130977/growing-market-citizen-air-quality-monitoring>
 - **Descrição:** O dispositivo chamado Flow, criado pela Plume Labs e Eco-Life Home, analisa a qualidade do ar de onde você está de forma rápida.
 - **Consequência:** Aumentar nossa compreensão sobre a qualidade do ar e nossa exposição a ele, assim tomando medidas cabíveis em relação aos dados obtidos.
 - **Peixe robótico monitora a qualidade da água**
 - **Fonte:**
<https://thefuturescentre.org/signals-of-change/20796/robotic-fish-monitors-water-quality>
 - **Descrição:** Pesquisadores da Universidade Técnica de Madri e da Universidade de Florença criaram um peixe robótico que pode monitorar os níveis de pH da água.
 - **Consequência:** Sensores robóticos podem ser uma fonte importante de dados de saúde do ecossistema, tanto em terra (para a saúde do solo na agricultura, por exemplo) quanto em cursos d'água urbanos, rios e oceanos.
 - **Eficácia da realidade virtual nos tratamentos diversos**
 - **Fonte:**
https://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/tecnologia/2018/08/06/interna_tecnologia.699345/pesquisas-mostram-eficacia-da-realidade-virtual-tratamentos-diversos.shtml

- **Descrição:** Software criado para saber a efetividade da RV em tratamentos de estresse pós-traumático, ansiedade, medos, fobias, entre outros.
 - **Consequência:** Tratamento com realidade virtual e aumentada se tornarão cada vez mais comuns futuramente. Essa tecnologia será amplamente utilizada na saúde, além do entretenimento.
- **Cadeiras de roda autônomas**
 - **Fonte:**
https://spectrum.ieee.org/the-human-os/biomedical/devices/selfdriving-wheelchairs-debut-in-hospitals-and-airports?utm_content=buffer2742c&utm_medium=social&utm_source=twitter.com&utm_campaign=buffer
 - **Descrição:** Os veículos autônomos detectam posições, selecionam rotas e param em obstáculos. Os seus computadores usam dados para criar um mapa e um algoritmo de localização determina então onde estão. As seis rodas da cadeira conferem estabilidade e a cadeira foi projetada para fazer curvas fechadas e passar por batentes de porta de tamanho normal.
 - **Consequência:** A ampla utilização desse equipamento em hospitais resolveria problemas da vida dos pacientes maneira mais eficaz e confortável.
- **Gestantes: tecnologias ajudam a combater prematuridade**
 - **Fonte:**
<https://www.unicamp.br/unicamp/noticias/2018/05/21/tecnologias-se-rvico-das-gestantes-ajudam-combater-prematuridade-no-pais>
 - **Descrição:** Duas pesquisas de envergadura coordenadas pelo Departamento de Tocoginecologia (DTG) da Unicamp na área de saúde materno-infantil estão promovendo uma verdadeira jornada contra a prematuridade no país: os projetos Preterm Samba e o MAES. Financiadas pela Fundação Bill & Melinda Gates e Fapesp, elas integram a Rede Brasileira de Estudos em Saúde Reprodutiva e Perinatal. As iniciativas buscam compreender as melhores formas de evitar o nascimento prematuro nacionalmente, detectando e monitorando precocemente as mulheres que têm alto risco para parto prematuro, a fim de poder realizar intervenções. “Estima-se que, a cada dez nascimentos no Brasil, um seja prematuro”, revelou o obstetra José Guilherme Cecatti, responsável pelos dois estudos.
 - **Consequência:** Gestante observa actímetro, que monitora sinais precoces de condições médicas graves e isso pode ajudar a evitar o nascimento prematuro.
- **Médico-robô em tratamentos de doenças em ambulatório da China**
 - **Fonte:**
<https://epocanegocios.globo.com/Tecnologia/noticia/2018/03/medico-robo-comeca-tratar-pacientes-em-ambulatorio-da-china.html>
 - **Descrição:** Um robô dotado de inteligência artificial com capacidade para diagnosticar pacientes e dar receitas de acordo com os sintomas começou a "trabalhar" em um ambulatório da província oriental chinesa de Anhui, informa nesta segunda-feira a agência oficial Xinhua.

- **Consequência:** Um princípio da tomada de decisão médica é se os benefícios de um procedimento ou tratamento superam os riscos.
- **Pulseira de monitoramento de paciente**
 - **Fonte:**
<https://www.showmetech.com.br/google-trabalha-em-pulseira-para-monitorar-pacientes-fora-do-hospital/>
 - **Descrição:** A pulseira construída pelo google poderá extrair indicadores de saúde e dessa forma monitorar a saúde do usuário, ajudando na prevenção e detecção precoce de doenças.
 - **Consequência:** Mudanças nas estruturas tradicionais de exames, extinção de laboratórios agilidade e universalização do acesso à saúde.
- **Internet das Coisas: o futuro da Saúde já começou a ser monitorado**
 - **Fonte:**
<https://canaltech.com.br/internet-das-coisas/internet-das-coisas-o-futuro-da-saude-ja-comecou-a-ser-monitorado-104926/>
 - **Descrição:** Na área de saúde, especialmente, são muitas as tendências tecnológicas desta natureza voltadas ao setor e que tendem a provocar um impacto significativo na saúde e no bem-estar dos pacientes. Com a evolução tecnológica, o número de gadgets capazes de capturar e ajudar a monitorar sinais de saúde, doenças e características de cada um, individualmente, vem crescendo exponencialmente e surgem diversos dispositivos wearable, que propõem uma integração ainda maior do corpo humano com a tecnologia.
 - **Consequência:** Em suma, o setor de saúde pode ser (e já está sendo) muito aprimorado com o uso cada vez maior de objetos conectados à grande rede, facilitando ou criando ações de todo tipo.

3.3. Imaginando Novas Possibilidades

Após o agrupamento, foram feitas combinações de 3 ou mais sinais para elaborar os forecasts, pequenos textos contando possíveis histórias de coisas que podem acontecer no futuro.

Os forecasts produzidos foram:

- **Todos os sinais de Medicina com IA:** Com o desenvolvimento de IAs capazes de prever, diagnosticar e prescrever tratamentos para doenças conhecidas, elas serão encarregadas das partes mais operacionais da medicina enquanto que os médicos passariam a focar em pesquisas para desenvolver novos tratamentos a serem aplicados pelas máquinas.
- **Sinais dos tópicos medicamentos inteligentes, Cyber Aprimoramentos e tratamento médico:** Com o avanço da tecnologia e surgimento de novas técnicas médicas, no futuro, o corpo humano será mais resistente, aprimorado fisicamente, as doenças podendo até vir a ser imune à algumas delas, além da possibilidade de fazer transplantes com órgãos artificiais, praticamente eliminando mortes causadas pela espera de doadores de órgãos.
- **Sinais dos tópicos Saúde associada à preservação ambiental, Saúde e Meio ambiente:** Considerando-se que o nível de poluição vem aumentando a cada ano, é necessário uma intervenção imediata pois a situação pode ficar insustentável para o nosso ecossistema. Para alcançarmos esse objetivo, é necessário a conscientização do ser humano e buscar outros meios que contornem essa problemática.
- **Sinais dos tópicos de IA, Saúde e tecnologia, e Equipamentos de baixo custo:** No futuro

teremos sistemas conectados para uma melhor qualidade de saúde e vida da população. Lentes biônicas serão capazes de escanear diversos tipos de doenças, assim como testes rápidos com utilização de sangue e fluidos corporais, mandando pra uma pulseira (que também coleta dados de você e seu redor), onde compila todos os resultados e gera um laudo. Caso seja necessário, o laudo poderá ser encaminhado para os hospitais a sua escolha através da própria pulseira.

4. Construindo Cenários

4.1. Identificando Tendências e Incertezas

Para identificar os possíveis cenários do futuro, cada estudante escreveu 2 tendências e 2 incertezas sobre o futuro em cartões coloridos, se baseando nos sinais coletados. Esses cartões foram agrupados em conjuntos de cartões relacionados / repetidos, gerando clusters de tendências e incertezas.

Os clusters de tendências foram:

- Crescimento no uso de Health Wearables
- Exames e consultas em casa / não presenciais
- Aplicação de IAs em consultas e diagnósticos
- Cirurgias feitas por robôs
- Aprimoramento das tecnologias das próteses
- Produção de órgãos artificiais
- Descoberta de mais curas para doenças
- Surgimento / Identificação de mais doenças mentais

Além dos clusters, houveram algumas tendências que não fizeram parte de nenhum deles:

- Planos de saúde a partir de dados das pessoas
- Personalização inteligente dos atendimentos
- Medicamentos inteligentes
- Melhoria da qualidade de vida

Os clusters de incertezas foram:

- Aumento no uso de planos de saúde
- Confiança no atendimento por IA
- Hospitais sem médicos humanos
- Acessibilidade das novas tecnologias
- Manipulação genética
- Diagnósticos mais precisos
- Biohackers

Além dos clusters, houveram algumas incertezas que não fizeram parte de nenhum deles:

- Transplantes com órgãos artificiais
- Tratamento de doenças físicas
- Medicamentos inteligentes
- IA em cirurgias
- Próteses para melhorar habilidades físicas

4.1.2. Narrativas de Tendências e Incertezas

Confiança no atendimento por IA

Medo do uso de tecnologia

Confiança dos pacientes no diagnóstico por IA

Confiança na IA

Adoção de IA pelos pacientes



No futuro, a convergência de três grupos de fatores levará a uma incerteza sobre o uso da IA na medicina.

Alguns tipos de pensamentos que existem hoje terão seus espelhos. A crescente descrença à vacinação, o combate ao excesso de tecnologia, ou ao uso de qualquer tecnologia são exemplos de alguns desses pensamentos atuais.

Com o avanço da tecnologia, IAs serão capazes de fazer diagnósticos sobre doenças, o que possibilitará que médicos possam se dedicar mais à pesquisa para descoberta de novas doenças. Entretanto, o diagnóstico por IA encontrará uma barreira nos pensamentos espelhos que foram mencionados. Tais pensamento encontrarão obstáculos como o medo à tecnologia, confiança na IA, mas especificamente sobre correteude do diagnóstico.

Em uma visão mais negativa, essas incertezas levarão os pacientes a não aceitarem esse tipo de tratamento e sem a força da população, a maioria dos tratamentos será nos moldes dos atuais, mas com o agravante de uma população muito maior, resultando no menor acesso aos tratamentos, já que a demanda será maior que a quantidade de profissionais, o que acarretará no crescimento das consequências das doenças e a falta de profissionais com estímulos para encontrar novas descobertas para tratar enfermidades.

Em uma visão mais positiva, essas incertezas serão superadas por grande parte da população, permitindo o uso de IA em tratamentos, o que permitirá novas e melhores formas de tratamentos que inclusive vão conseguir equilibrar a procura e a demanda entre os tratamentos e os profissionais de saúde, permitindo que, inclusive, existam mais profissionais focados na descoberta de novas soluções e com o apoio grande da população não existirá nem entraves legais contra os processos.

4.2. Quatro cenários do Futuro da Saúde

Após a geração dos clusters, duas incertezas foram escolhidas para serem os eixos de 4 quadrantes definidos pelo possível resultado. Cada quadrante corresponde a um cenário de futuro.

		Acessibilidade das novas tecnologias	
		Pouco acessíveis	Muito acessíveis
Aceitação / Legalização das novas tecnologias	Aceitação	Fila do SUS - Crescimento <ul style="list-style-type: none">• Acessibilidade + ou -• Pouca viabilidade• Crescimento do tradicional	Meta Humanos - Transformação <ul style="list-style-type: none">• Mais curas para doenças• Tratamentos acessíveis
	Rejeição	Medicina Medieval - Colapso <ul style="list-style-type: none">• Doenças novas• Escassez• Epidemias• Depressão• Não legalização	Roubo de Cadáveres - Restrição <ul style="list-style-type: none">• Proibição• IA + Humanos• Sem novas curas

4.2.1 Narrativas de Cenários:

Meta humanos



O ano é 2028. Enzo é extremamente adepto a vida saudável e pratica exercícios físicos regularmente. Entretanto, recentemente, sua pulseira pessoal lhe alertou que para atingir um melhor desempenho no desenvolvimento dos músculos superiores ele precisa melhorar o bombeamento de oxigênio no corpo. Então, Enzo, que deseja essa melhoria para atingir um melhor desempenho no teste para ingresso na Academia de Polícia do Recife, marcou

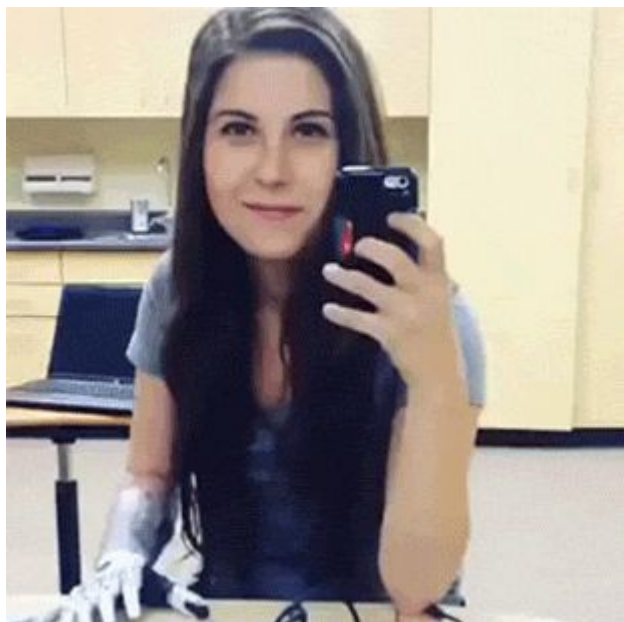
uma consulta pelo seu plano de saúde, o Saúde do Brasil.

O plano sugeriu que aquele tipo de atendimento ocorresse através do Sistema Médica IA e que o atendimento não precisava de um médico. Então, Enzo acessou o sistema através da sua pulseira pessoal e com suas credenciais ele se começou a se comunicar com o sistema por mensagens. Após explicar o motivo que lhe trouxera ali, o IA Médico disse a Enzo que ele tinha que fazer uma escolha: trocar o pâncreas dele por um OAMM (Orgão Artificial de Melhora no Metabolismo) ou usar um exoesqueleto nas pernas para permitir maior resistência à atividades locomotoras e aumentar a oxigenação do sangue.

Por ser menos invasivo, afinal é possível ligar e desligar (tirar e colocar), Enzo optou pelo exoesqueleto. Assim, um mês depois ele recebeu o EMI (Exoesqueleto para Membros Inferiores) em sua casa. Após continuar treinando

por seis meses, hoje foi o dia do exame de Enzo e ele conseguiu ser aprovado para a Academia de Polícia do Recife.

Fila do SUS



O ano é 2028. Valentina está transbordando de alegria como mostra a foto ao lado e isso tem um motivo muito especial. Depois de 2 anos ela conseguiu uma prótese, pelo SUS, para o seu braço direito.

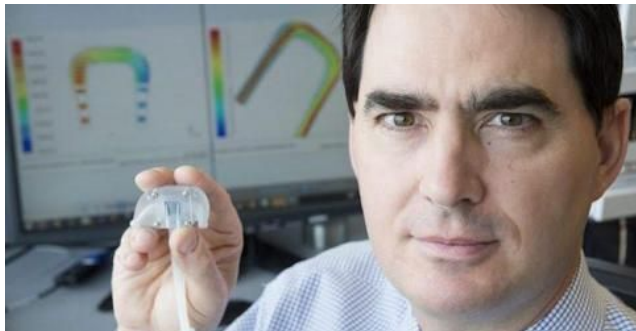
Valentina tinha decidido ir para o Popload 2026, que aconteceria no Estádio do Morumbi. Ela estava bastante empolgada porque Los Hermanos, uma de suas bandas favoritas, tinha voltado a fazer uma turnê e esse seria o show de encerramento da temporada. Para o show, ela ia acompanhada do seu namorado Miguel. Apesar de ser caro, naquele dia eles decidiram se dar ao luxo de irem para o evento em um dos carros de aplicativo sem motorista.

Como tinham gastado um pouco de dinheiro comprando lembrancinhas e Heineken, a volta seria também através de carros de aplicativo, mas com motorista, que era bem mais barato. O show tinha sido incrível. Com uma abertura espetacular de O Vencedor, o ápice em lágrimas com Miguel em Último Romance, e o fim com Pierrot. Eles estavam muito felizes, Valentina sentia como se o tempo tivesse parado pra eles aquela noite. Apesar do show, estar ali abraçada no carro com Miguel era o mais lindo que ela achava. Aqueles abraços eram cheios de amor. Eles faziam esquecer tudo que estava à volta, só ouvia o coração dele bater docemente. Parecia que realmente as almas se encontravam naqueles momentos. Ali era mais fácil entender as coisas que realmente importavam na vida. Mas de repente, um barulho alto de freio, um som forte de impacto...

Valentina acordou um mês depois. Foi extremamente difícil lidar com o que tinha acontecido com seu braço direito e com seu namorado. Graças ao seu plano de saúde, ela pode ser atendida no avançado CTC (Centro Tecnológico de Cirurgia). Com uma equipe de médicos e um RS (Robô de Saúde) que ajudava nos diagnósticos e estatísticas para a equipe, Valentina teve sua situação estabilizada, mas precisou amputar parte do braço direito. Seu namorado Miguel teve um destino pior e veio a falecer.

Aos poucos foi Valentina foi se adaptando a nova vida. Por causa das severas leis de proteção ao ser humano, próteses como essa de Valentina custam US\$1.000.000,00. Infelizmente, ela não tinha essa quantia e entrou na fila do SUS para receber a prótese. Hoje, dois anos depois, enfim, ela conseguiu colocar a prótese.

Roubo de Cadáveres



O ano é 2028. Bernardo havia acabado de completar dez anos, entretanto, ele não tinha tido uma infância normal. Seus rins não funcionavam corretamente e ele fazia hemodiálise. A fila para o transplante era grande e difícil de encontrar um doador compatível o que criou um crescimento de uma nova área do crime: o tráfico de rins sintéticos.

Após uma intensa mobilização popular e pressão, fazia uma semana que ocorrera o julgamento do STF para viabilizar a utilização de tais órgãos que estava suspensa. Alegando que isso criaria super seres humanos e que inviabilizaria a estrutura do Estado, o STF, seguindo uma tendência mundial, decidiu por manter a proibição.

A situação de Bernardo havia piorado bastante e ele estava com risco de morte. Lucas, seus pai, sabia da existência do MH (Médicos Humanitários), uma organização de médicos que estavam trabalhando voluntariamente e contra a lei fazendo esses procedimentos cirúrgicos que haviam sido proibidos pelo Estado. Desesperado, Lucas entrou em contato com traficantes para conseguir os rins, que não eram tão caros assim, devido a facilidade da sua produção que ocorreu após o avanço tecnológico nos tempos de pesquisas, que tiveram grande impacto em 2018, em que ainda era dentro da lei. Após consegui-los, Lucas procurou o MH.

Hoje, faz dois meses que Bernardo fez a cirurgia e o menino nunca esteve tão feliz. Foram os dois meses mais alegres de sua vida. Bernardo está tendo uma vida normal, enfim, e apesar de terem agido contra a lei, para Lucas e Carol (a mãe do menino), aquele sorriso que eles vêm todo dia correndo pela casa não tem preço, nem lei que pudesse impedir de existir.

Medicina Medieval



O ano é 2028. Sofia teve uma adolescência difícil, pois sofria bastante na escola. Não tinha amigos, ela não estava ali. Mas sempre gritava, sem nenhum som sair, sem ninguém escutar. Sofria bullying constantemente.

A Internet, através do seu smarthphone, era o único lugar que sua voz era mais alta que seu silêncio,

mas bastava voltar pro mundo real que seu o silêncio falava mais alto que sua voz.

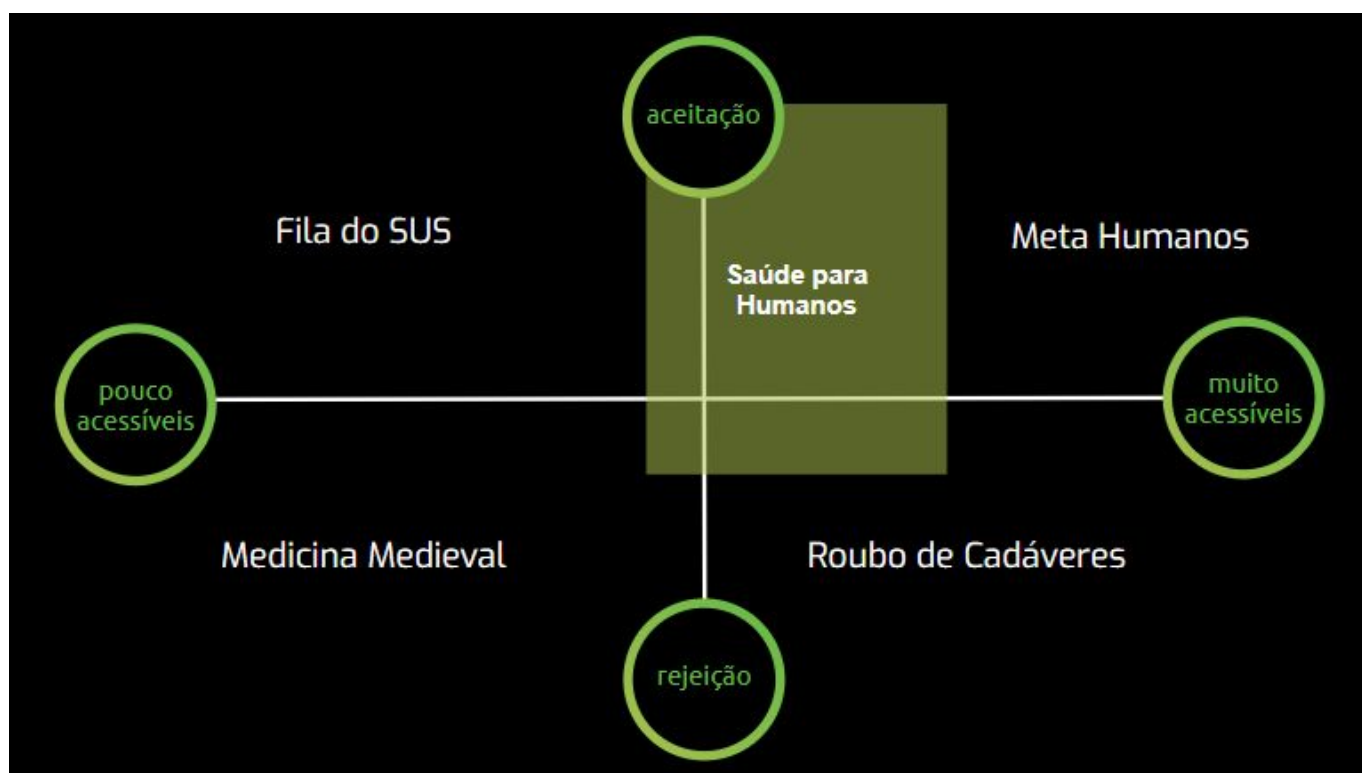
O problema não era único. Bruno era psicólogo e se desdobrava nas consultas. Uma daquelas consultas demoravam muito para acontecer, pois demorava três meses para se conseguir marcá-las. Ele era responsável por receber os pacientes nas primeiras consultas e encaminhá-los para sua equipe, que obviamente, não podia continuar o tratamento com todo mundo por uma questão de demanda. A razão era que o tratamento precisava de um diálogo, em média, semanal e não havia tantas pessoas na equipe.

Havia uma epidemia mundial, do que com o tempo começou a ser conhecido como DS (Doenças do Silêncio). A depressão era o carro chefe dessas doenças e esse conjunto de enfermidades tinha em muitos casos um final horrível, o suicídio. Um ano antes, inclusive, as DS superaram o número de mortes por câncer. Juntas, as duas se tornaram as principais causas de morte no mundo e muitas vezes, as pessoas não conseguiam nem conseguir um tratamento adequado devido à escassez provocada pela grande demanda necessária.

Mesmo tendo conseguido o tratamento, uma segunda consulta não chegou a acontecer e hoje foi o dia mais triste da vida de Gabriela, pois Sofia, sua filha, tinha se suicidado.

4.2.2 Cenário ideal

Após uma série de discussões, chegou-se a definição do cenário ideal. Acreditamos que seria perfeito se fosse possível ter a saúde ao alcance de todos, mas entendeu-se que a saúde deveria servir para resolver problemas de saúde e não ajudar a criar super humanos, por isso, no quesito aceitação/legalização e rejeição optou-se por um pouco acima do equilíbrio que lembraria o atual estado. Ao cenário ideal chamamos de Saúde para Humanos.



4.4.3 Personas

- **Heitor:**
21 anos
Estudante universitário
Mora em Recife-PE
Classe média alta
Poliomielite
Adepto a novas tecnologias

Frustrações:

Heitor contraiu poliomielite na infância. Devido à doença, é dependente de próteses para se mover.

Como ajudá-lo:

Oferecendo serviços de manutenção das próteses, que serão contratados por usuários de próteses como Heitor.

Oferecendo opções e serviços de personalização das próteses. Devido ao uso contínuo delas desde a infância e a sua renda acima da média, ele pode desenvolver tanto interesse quanto ter recursos para investir nisso.

Quais são seus hobbies?

Heitor adora jogar no seu PS6, principalmente os novos jogos imersivos que usam o PSIn e ir à festas na moderna Conde da Boa Vista no fim de semana e assistir filmes e séries.

Quais tipos de conteúdo consome?

Notícias, informações de jogos, filmes.

Onde busca os conteúdos que consome?

Adora ver filmes e séries através do SmartClock.

O Estado ficará mais enxuto o que dará mais liberdade, aceitação e legalização de avanços tecnológicos. Assim, Heitor não enfrentará problemas para utilizar suas próteses em decorrência da poliomielite, apesar de cara, felizmente o seu plano de saúde, o Saúde do Brasil, agrega esse tipo de tratamento e acompanha o paciente, sem muita burocracia, durante o desenvolvimento dele para troca das peças. Apesar das peças também serem desenvolvidas no Brasil, Heitor prefere as estrangeiras e nunca teve problemas com atrasos de entrega, afinal, o próprio plano é responsável por esse transporte.

- **Gabriel:**

69 anos

Aposentado

Mora em Guaribas-PI

Classe média baixa

Diabético

Frustrações:

Gabriel é idoso (e conseqüentemente, tende a ter mais problemas de saúde) e vive em uma cidade do interior bastante isolada e com poucos recursos de saúde, o que o obriga a se deslocar para outras cidades para seus tratamentos.

Como ajudá-lo:

Postos de saúde itinerantes que visitem as cidades oferecendo serviços médicos de rotina e distribuindo remédios menos acessíveis, com divulgação de seus cronogramas de viagem através dos meios de comunicação locais (para contornar a falta de internet).

O mesmo não pode se dizer em Guaribas. Lá, Seu Gabriel vive em uma cadeira de rodas após perder as pernas em um acidente no ônibus da cidade quando estava indo tratar sua diabetes no Hospital Regional da Baixada Maranhense.

Apesar do tratamento do SUS já ser eletrônico e até ter uma opção para as crianças de usarem pâncreas sintéticos, em lugares como Guaribas ainda não existe nem Internet e por isso Seu Gabriel precisava ir de mês em mês receber novas tiras para o aferimento de glicose e pegar novas canetas com insulina.

Foi em uma dessas ocasiões que o acidente aconteceu.

- **Carlos:**

30 anos

Trabalha em TI

Mora em Jaboatão - PE

Classe baixa

Entusiasta em novas Tecnologias

Frustrações:

Carlos, apesar de sua forte adesão a novas tecnologias, não confia totalmente na eficiência da ciência como ferramenta para promover a saúde e por isso procura frequentemente práticas de curandeirismo e medicina alternativa.

Carlos está cada vez mais atento às novas tecnologias.

Ele acaba de descobrir que é possível curar-se utilizando terapias alternativas vindas do extremo oriente.

Ele ainda não sabe se funciona, mas essas novidades o agrada, visto que ele está constantemente sendo alertado pelo seu mais no novo APP que ele continua sedentário e com maus hábitos de saúde.

Ele não sabe se a nova terapia vai dar certo, mas como ele é um entusiasta e dúvida de dados científicos em um mundo da pós-verdade, mas, segundo ele: o que custa tentar?

- **Paulo:**

45 anos

Subempregado

Mora em Recife-PE

Classe média

Formado em Biologia

No outro extremo, temos Paulo.

Paulo já fez graduação de Biologia, mas se viu em um mercado cada vez mais saturado.

Acabou, com ajuda de um amigo, achando um campo de medicina alternativa e estética.

Nesse novo ramo de negócio, ele demonstra “novas tecnologias” para seus clientes.

A questão não é acreditar ou não no que ele faz, mas é superar a sua crise.

Em um mundo cada vez menos ligado a fatos e mais ligado a opiniões, basta ele ser convincente.

4.2.4 Manchetes do Futuro

Roteiro

Quais são as possíveis Manchetes no Futuro?

Quais os artefatos que são possíveis encontrar?

Como os acontecimentos se sucederam para criar esse futuro?

Quais possíveis linhas do tempo são possíveis encontrar?

Como vivem essas pessoas?

Manchetes

Manchete 1:

Sexta-Feira, 06 de dezembro de 2030



Primeira categoria de meta-humanos é criada nas Olimpíadas

A nova categoria agrega dez esportes, incluindo corridas, arremesso de peso e ginástica artística.

Manchete 2:

Quinta-Feira, 19 de setembro de 2030



Primeira nanocirurgia autônoma no cérebro ocorre nos USA

A cirurgia preocupa os mais céticos, mas cientistas afirmam sua eficiência.

Manchete 3:



Nasce o primeiro ser humano Geneticamente Modificado na China

Bebê recebe nome de Enzo.

Artefatos

SmartClock futurista: consiste em um relógio inteligente que interage com diversos sensores presentes nele próprio e em chips implantados no corpo humano, onde é capaz de medir e analisar, em tempo real ou de forma programada, tudo sobre seu corpo (taxas sanguíneas, possíveis patógenos invasores, movimentação, capacidade, etc). Os dados coletados são enviados para uma IA examinar e dar um diagnóstico, podendo ser baixado por você ou enviado diretamente ao seu médico, se necessário.

Nanorobôs cirurgiões: cirurgias complexas se tornam cada vez mais “simples” com a adesão de nanotecnologia à medicina. Nanorobôs auxiliam médicos, de forma autônoma ou não, em ocasiões onde a capacidade humana não é capaz de atingir.

Empresas

PRO arms

Reconstrução de Membros Artificialmente e construção de Exoesqueletos Inteligentes

OAM²

Órgão Artificial de Melhora no Metabolismo

smart clock

Monitoramento da sua saúde ao alcance do seu punho

NaNo

Nanorobôs para cirurgias complexas

Linhas de Tempo

Primeira categoria de Meta-humanos é criada nas Olimpíadas.

- Cresce a discussão no COI sobre a criação de nova categoria esportiva.
- Primeiro meta-humano vence uma categoria de alto desempenho nas Olimpíadas.
- Atleta remove partes do seu corpo para melhorar seu desempenho.
- Cresce mercado de próteses mesmo na crise.
- Órfãos da Pós-Verdade: cresce o número de pessoas não-vacinadas, afetadas por Poliomelite.
- A Nova Revolta da Vacina: Pais entram na justiça pelo direito de não vacinar seus filhos.

- Saúde piora: Ausência de Médicos em partes remotas do Brasil já é sentida, uso de Medicina Alternativa ganha força.

Primeira nanocirurgia autônoma no cérebro ocorre nos USA.

- Primeiro nanocirurgião é criado.
- Brasil importa tecnologia de microcirurgia.
- Antes tarde do que nunca: Brasil regulamenta lei de cirurgia semi-autônoma.
- FDA regulamenta cirurgia semi-autônoma.
- Primeira cirurgia autônoma é feita nos EUA.
- Microrobos: futuro cada vez mais próximo.

Em 2030, Nasce o primeiro ser humano Geneticamente Modificado na China.

- Fetos humanos podem ser alterados: lei na China permite avanços na Engenharia Genética.
- China, ignorando recomendações da ONU, modifica leis sensíveis a pesquisa com humanos.
- “Não vamos nos submeter ao Globalismo” - Diz chefe de estado, ao declarar saída de conselho consultivo da ONU para ética em Saúde.
- Cresce pressão e lobby no setor: Menos burocracia no setor eles pedem.
- Políticos afirmam no twitter: “Deus salve os agrotóxicos, sem eles não estaríamos aqui!”

5. Considerações Finais

Este documento apresentou os resultados do estudo sobre pensamento de futuro na área de saúde. O estudo fez parte da disciplina eletiva Pensando Empreendimentos no Futuro dos cursos de Ciência da Computação e Engenharia da Computação do Centro de Informática (CIn) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

Este trabalho foi desenvolvido dos meses de agosto até dezembro e dadas todas as fases de desenvolvimento, desde o mapeamento das grandes mudanças até a definição precisa e bem dividida (via indicadores) dos cenários, foi possível ter um aprendizado não somente do macroprocesso da elaboração construção deste documento, bem como de cada microprocesso que o compõe. Além disso, foi importante demonstrar que tanto as atividades individuais como as atividades coletivas (sejam estas dentro ou fora da sala de aula) foram essenciais para o sucesso do trabalho, onde cada aluno viu sua importância para a força do grupo.

Faz-se necessário também agradecer ao professor que coordenou este trabalho, pela sua capacidade e sua vontade de mostrar aos alunos uma visão diferente da acadêmica tradicional. Cada aula havia alguma interação, muitas delas em grupo, onde os próprios discentes discutiam o assunto proposto entre eles, fazendo que estes saíssem da zona de conforto e fizessem suas mentes terem voz. Por consequência, foi apresentado uma forma diferente de enxergar o futuro de maneira que se pudesse ao mínimo almejar o que se espera adiante.

Contudo, diante de todo esse processo, o principal aprendizado que fica é que o futuro não é tão aleatório como se costuma pensar. O futuro é resultado de ações de pessoas, como cada um de nós, e dessa forma é possível não só fazer parte do futuro, mas também ser capaz de fazê-lo. Sabendo disso, ficou claro que uma das principais formas desse processo de fazer o futuro se dá por mostrar como será o futuro, pois isso impulsiona as pessoas a criarem aquilo que até o momento é só imaginação proveniente de sinais e com diálogos, parcerias, são as pessoas juntas que vão fazer cada pedaço do que vai ser o futuro. Por isso, deixamos as seguintes questões para sua reflexão?

- Qual o futuro que você quer?
- O que você quer que tenha nesse futuro?
- O que você já fez para que isso aconteça no futuro?
- O que você vai fazer para que isso aconteça no futuro?