

# PONDERAÇÕES SOBRE A RELEVÂNCIA DO DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO PARA A PROMOÇÃO DOS DIREITOS DA PESSOA HUMANA

## ANALYSIS OF THE IMPORTANCE OF SCIENTIFIC DEVELOPMENT FOR THE PROMOTION OF HUMAN RIGHTS

Karina Cesana Shafferman\*

### RESUMO

Na atualidade, tem se assistido à disseminação de *fake news* e do pensamento contrário à ciência. Em tempos pandêmicos, essa é uma temática que tem ganhado bastante destaque, especialmente ante ao fortalecimento de movimentos negacionistas e que desacreditam os avanços científicos a partir do emprego de informações que carecem de fundamentação adequada. Logo, em meio a esse cenário, o presente artigo procura trazer à tona a importância da ciência, de modo a esboçar correlações entre os avanços científicos e a promoção da dignidade da pessoa humana — principalmente as garantias relacionadas com a segunda e terceira dimensões de direitos fundamentais. Tomando como ponto de partida uma metodologia que se propõe a empregar o histórico e a evolução dos direitos fundamentais como fio condutor da argumentação delineada, também visa trazer um breve debate sobre uma possível quarta dimensão de direitos fundamentais ligados à biomedicina — sem, contudo, ter a pretensão de esgotar um assunto de tamanha complexidade. Em apertada síntese, procura reagir ao crescimento do pensamento contrário à ciência, empregando a metodologia científica para reafirmar a importância dos avanços tecnológicos — especialmente como mecanismo para promoção dos direitos humanos, favorecendo o efetivo exercício dos direitos fundamentais para uma parcela maior da população e colaborando para a melhora da qualidade dessa fruição. Além disso, também reitera a importância da adoção do pensamento crítico pela sociedade brasileira de forma a combater posicionamentos disruptivos e contrários à ciência.

### PALAVRAS-CHAVE

Ciência — Gerações de direitos fundamentais — Dignidade da pessoa humana — Direitos da pessoa — Pensamento crítico.

### SUMÁRIO

Introdução. 1. Sobre a garantia dos direitos da pessoa: notas históricas sobre o desenvolvimento dos direitos fundamentais. 2. Ciência enquanto mecanismo facilitador da promoção da dignidade da pessoa humana e dos direitos fundamentais. 3. Pandemia de Covid-19: *fake news* e a disseminação de pensamento contrário à ciência. 4. Direitos de Solidariedade: ciência e a preservação do meio ambiente. 5. Perspectivas contemporâneas: direitos

### ABSTRACT

*In recent times, there has been a spread of fake news and anti-science thinking. Particularly during the Covid-19 pandemic, this is a topic that has gained a lot of prominence due to the growth of denialist movements that discredit scientific advances through use of information that lacks adequate reasoning. Therefore, this article wishes to underline the importance of science, highlighting the existing correlations between scientific advances and the promotion of human dignity — especially the guarantees related to the second and third dimensions of human rights. In order to achieve this objective, it intends to use a methodology that engages the history and evolution of fundamental rights as the guiding thread of its argumentation. Moreover, it also aims to bring a brief debate on a possible fourth dimension of fundamental rights linked to biomedicine — without, however, having any claim to exhaust a subject of such complexity. In summary, this research seeks to respond to the current growth of anti-science thinking, using scientific methodology to reaffirm the importance of technological advances — principally as a mechanism for promoting human rights, and thus, facilitating the effective exercise of fundamental rights by a larger portion of the population and collaborating to improve the quality of this exercise. In addition, it also emphasizes the importance of the adoption of critical thinking by Brazilian society in order to combat disruptive and anti-science movements.*

### KEYWORDS

*Science — Generations of fundamental rights — Human dignity — Human rights — Critical thinking.*

\* Aluna de graduação na Faculdade de Direito da USP - Largo São Francisco

fundamentais e bioética. Considerações finais. Referências.

**REFERÊNCIA:** SHAFFERMAN, Karina Cesana. Ponderações sobre a relevância do desenvolvimento científico para a promoção dos direitos da pessoa humana. *Res Severa Verum Gaudium*, v. 6, n. 2, Porto Alegre, p. 126-148, mai. 2022.

## INTRODUÇÃO

Ao longo da história, é possível evidenciar uma série de avanços tecnológicos que contribuíram para a melhoria da qualidade de vida da população. Desde o advento dos sistemas agrícolas na Antiguidade Oriental, das técnicas de engenharia romanas, da descoberta da penicilina no século XX, até o desenvolvimento da biotecnologia na contemporaneidade, as inovações científicas sempre colaboraram para o progresso humano e o favorecimento da promoção dos direitos da pessoa.

No imaginário popular, a ciência também é, em diversas ocasiões, apresentada como instrumento essencial para a construção de um futuro melhor. O delinear de diversas utopias futuristas aparenta estar alicerçado na ideia da ciência enquanto ferramenta que fomenta e estimula a edificação de uma sociedade mais justa e igualitária.

A título de exemplo, cabe mencionar o mundo desenhado no seriado *Star Trek* (*Jornada nas Estrelas*). Sucesso de audiência na década de 1960, contando com uma nova versão no final dos anos 80, a ficção retrata um futuro livre de desigualdades sociais e miséria — isto é, como resultado dos avanços tecnológicos obtidos pela ciência. Nesse momento, portanto, a humanidade teria atingido um elevadíssimo estado de desenvolvimento diante das descobertas científicas, sendo o auto aperfeiçoamento tido como principal objetivo dessa nova Era.

Logo, a partir dessas noções, é viável notar como os avanços científicos e tecnológicos frequentemente são vinculados ao desenvolvimento humano, atuando como fatores potencializadores do efetivo acesso aos direitos fundamentais e melhora da qualidade de seu exercício. Nesse sentido, a sua representação é comumente relacionada à superação de mazelas sociais.

A despeito dessa conjuntura, na atualidade, tem se assistido ao fortalecimento de movimentos negacionistas e que desacreditam os avanços científicos — de modo a, muitas vezes, embasar o seu raciocínio em *fake news* e informações que carecem de fundamentação adequada. Particularmente em meio ao cenário pandêmico, ideias contrárias à vacinação e a ratificação de tratamentos comprovadamente ineficazes têm ganhado muito destaque — sendo, muitas vezes, disseminadas pelo posicionamento do próprio Presidente da República.

Portanto, diante desse contexto, torna-se imprescindível trazer à tona a discussão sobre a importância da ciência, traçando correlações entre os avanços científicos e a promoção dos direitos da pessoa humana. É em meio a esse cenário que se insere o presente artigo científico, propondo-se a esboçar algumas conexões entre o progresso tecnológico e a efetivação dos direitos humanos.

Com isso, procura-se desenvolver uma metodologia que emprega o histórico das gerações de direitos fundamentais como fio condutor da argumentação delineada, de modo a explorar a importância da ciência para a promoção dessas garantias — particularmente aquelas vinculadas à segunda e terceira dimensões de direitos fundamentais. Ainda, tendo como ponto de partida o avanço dos direitos fundamentais ao longo da história, também busca traçar breves comentários sobre uma possível quarta geração de direitos fundamentais, incluindo pequeno debate sobre a bioética e o biodireito — claramente sem a pretensão de esgotar um assunto de tamanha complexidade.

Logo, diante de tudo isso, a pesquisa almeja reforçar a importância da ciência, junto da sua relação com a dignidade da pessoa humana, em uma tentativa de reação aos eventos que têm sido vislumbrados na contemporaneidade e ao crescimento do pensamento negacionista.

## **1 SOBRE A GARANTIA DOS DIREITOS DA PESSOA: NOTAS HISTÓRICAS SOBRE O DESENVOLVIMENTO DOS DIREITOS FUNDAMENTAIS**

Historicamente, em meio ao cenário das Revoluções Liberais do século XVII e XVIII, o Constitucionalismo esforçou-se no desenvolvimento de técnicas para prevenção do absolutismo e limitação de poder — de modo a incluir esses instrumentos dentro da conceituação daquilo que configura uma Constituição. Nesse sentido, a definição moderna desse termo encerra uma vertente interna de controle de poder — altamente vinculada com a adoção do mecanismo de freios e contrapesos (*checks and balances*) — e um aspecto de limitação externa, fortemente associado com a promoção dos direitos fundamentais (AMARAL JÚNIOR, 2021).

Diante desse contexto, cabe mencionar o teor do artigo 16 da Declaração dos Direitos do Homem e do Cidadão de 1789, que sintetiza essas noções de forma bastante precisa e elucidativa:

Art. 16.º A sociedade em que não esteja assegurada a garantia dos direitos nem estabelecida a separação dos poderes não tem Constituição (BIBLIOTECA VIRTUAL DE DIREITOS HUMANOS).

Com isso, observa-se como há a exigência da combinação de normas sobre a organização do poder junto da garantia de direitos fundamentais para que um Estado possa ser verdadeiramente dotado de Constituição. Seguindo esse raciocínio, é interessante mencionar alguns apontamentos de Virgílio Afonso da Silva sobre essa temática. Assim, o doutrinador indica que o conceito de Constituição “*exige mais do que regras sobre o exercício do poder, ao demandar também a proteção dos direitos fundamentais*” (SILVA, 2021, p. 33). E, a partir disso, constata como o amálgama entre a separação dos poderes e a defesa dos direitos fundamentais assume papel de grande relevância para evitar a concentração do poder e o arbítrio.

Feitas essas considerações introdutórias, e diante da importância da promoção dos direitos fundamentais, é possível traçar algumas considerações acerca de sua evolução ao longo do tempo. Em síntese, pode-se dizer que o desenvolvimento dos direitos fundamentais se deu através de três gerações: as *liberdades públicas*, os *direitos sociais* e os *direitos de solidariedade*.

Nessa toada, Manoel Gonçalves Ferreira Filho explica que “*as três gerações, como o próprio termo gerações indica, são os grandes momentos de conscientização em que se reconhecem as ‘famílias’ de direitos*” (FERREIRA FILHO, 2009, p. 6). Importante notar, todavia, que o surgimento de uma nova dimensão não significa a substituição ou eliminação da anterior, mas há a cumulação entre elas — ou seja, dentro da lógica de que os direitos fundamentais devem ser interpretados de forma ampliativa.

Tendo isso em vista, é coerente examinar as chamadas *liberdades públicas*. Compostas predominantemente por direitos individuais e políticos, surgem no final do século XVII e expandem-se no século seguinte, isto é, como instrumentos para a limitação do poder. Desse modo, pode-se afirmar que os direitos individuais possuem uma vocação de *universalidade*, sendo algo inerente ao ser humano (FERREIRA FILHO, 2009). Em efeito, são direitos que seriam anteriores ao advento do Estado e que estariam acima dele. Os direitos políticos, por sua vez, remetem à questão da nacionalidade, cidadania e respeito à participação — possibilitando a sua simplificação na ideia de “votar e ser votado”. E, a partir disso, observa-se que a tônica dessa geração de direitos fundamentais está relacionada com a não interferência do Estado, que

deve limitar a sua atuação à promoção dos direitos que são naturalmente intrínsecos ao ser humano.

Luís Roberto Barroso (2000, p. 41) explica esse contexto de forma bastante clara:

Os direitos individuais, frequentemente referidos como *liberdades públicas*, são a afirmação da personalidade humana. Talhados no individualismo liberal e dirigidos à proteção de valores relativos à vida, à liberdade, à segurança e à propriedade, contêm limitações ao poder político, traçando a esfera de proteção jurídica do indivíduo em face do Estado. Os direitos individuais impõem, em essência, deveres de abstenção dos órgãos públicos, preservando a iniciativa e a autonomia dos particulares. Na Constituição brasileira em vigor, eles se concentram na extensa enunciação dos setenta e sete incisos do art. 5º.

Entretanto, logo após a primeira Guerra Mundial, em face de um cenário de expansão dos ideais socialistas e ampliação das reivindicações trabalhistas, forma-se um ambiente propício para o advento da segunda geração de direitos fundamentais: os *direitos sociais*. A primeira Carta Política que trouxe direitos sociais trabalhistas foi a mexicana, de 1917, sendo que essas ideias também puderam ser vislumbradas na Constituição de Weimar, de 1919 (ALVARENGA, 2017).

A partir desse momento, passou-se a perceber que liberdades e garantias abstratas não eram suficientes, sendo preciso a defesa dos direitos sociais, via prestações positivas do Estado, para assegurar condições mínimas para a população. Somente diante dessas circunstâncias que se tornaria possível usufruir concretamente daquilo que havia sido conquistado nas revoluções liberais e com a primeira geração de direitos fundamentais.

Interessantes as considerações de Reverbel e Chevtchik (2019, p. 71) ao explicar esse fenômeno:

Os direitos fundamentais, em sua origem, foram marcados pelos direitos e liberdades de “primeira geração”, que visavam assegurar um espaço de autodeterminação ao indivíduo, através da liberdade em face do Estado. No entanto, com o passar do tempo percebeu-se que a garantia de uma liberdade genérica e abstrata não seria suficiente para permitir a autodeterminação almejada e que o Estado precisaria intervir, em certa medida, e proporcionar os meios para que essa liberdade fosse exercida em igualdade de condições. Surgem os chamados direitos fundamentais de “segunda geração”, que passam a comportar não apenas abstenções, mas também prestações do Estado. Exatamente neste contexto eclodem duas revoluções, uma no México em 1910 e outra na Alemanha em 1918-9, culminando com a positivação dos direitos sociais nos textos constitucionais. Entretanto, a concepção acerca dos direitos sociais não permanece a mesma.

Caminhando um pouco, a partir de uma perspectiva mais contemporânea, é possível ponderar acerca da existência de uma terceira geração de direitos: *os direitos de solidariedade*.

Dessa forma, essa dimensão de direitos fundamentais está fortemente atrelada com direitos que seriam comuns a todos os povos e países, sendo frequentemente referidos como “direitos dos povos”.

Tendo isso em vista, cabe mencionar as considerações de José Joaquim Gomes Canotilho (2003, p. 386) sobre esse assunto:

[...] A partir da década de 60, começou a desenhar-se uma nova categoria de direitos humanos vulgarmente chamados direitos de terceira geração. Nesta perspectiva, os direitos do homem reconduzir-se-iam a três categorias fundamentais: os direitos de liberdade, os direitos de prestação (igualdade) e os direitos de solidariedade [...]

A partir dessa noção, é possível exemplificar alguns dos direitos que estariam incluídos dentro dessa terceira dimensão, tais como o direito ao desenvolvimento, ao patrimônio comum da humanidade, à autodeterminação, ao meio-ambiente saudável e sustentável, à comunicação e à paz.

Logo, ante tudo o que foi anteriormente exposto, é possível observar a relevância dos direitos fundamentais e das suas diferentes facetas. Ao longo de sua evolução histórica, os direitos da pessoa ganharam contornos adicionais que se sobrepõem na construção de um cenário que favoreça o pleno desenvolvimento da pessoa humana. É por conta disso que devem ser interpretados de forma expansiva, sendo que o rol descrito na Carta Política de 1988 não é exaustivo, mas assume caráter exemplificativo. E, diante de tudo isso, é preciso esforçar-se ao máximo para a preservação da dignidade da pessoa humana, sendo que a ciência é ferramenta necessária e facilitadora para se alcançar esse objetivo — ideia que será desenvolvida de forma mais aprofundada na próxima sessão do trabalho.

## **2 CIÊNCIA ENQUANTO MECANISMO FACILITADOR DA PROMOÇÃO DA DIGNIDADE DA PESSOA HUMANA E DOS DIREITOS FUNDAMENTAIS**

A dignidade da pessoa humana aparece como princípio positivado na Constituição brasileira de 1988 como um dos fundamentos da República Federativa do Brasil, estando expressamente descrita na redação do artigo 1º, III da Carta Política. E a importância desse conceito é tamanha que já aparece explicitado na própria abertura do texto constitucional — de modo a representar uma noção basilar para a construção de um verdadeiro Estado Democrático de Direito.

Contudo, o desenvolvimento dessa ideia não é algo restrito à contemporaneidade, sendo que a acepção moderna da dignidade da pessoa humana encontra a sua origem no próprio ideal bíblico e religioso de que o homem foi feito à imagem e semelhança de Deus. Com o advento do iluminismo e o fortalecimento de perspectivas antropocentristas, essa visão foi transportada para a filosofia, concretizando-se na possibilidade de autodeterminação do indivíduo e na sua capacidade de valoração moral. E essas ideias ganharam ainda mais destaque no cenário do pós-Segunda Guerra Mundial e diante das atrocidades praticadas naquele período, na medida em que se percebeu a necessidade de valorização da própria condição humana de todas as pessoas. E, gradativamente, a dignidade da pessoa humana foi sendo introduzida no pensamento jurídico por meio do desenvolvimento de uma cultura pós-positivista, que buscava a reaproximação entre Direito e Moral — favorecendo a reprodução desse princípio nas Constituições de diversos Estados Democráticos (BARROSO, 2010).

Tendo isso em vista, é coerente traçar algumas considerações acerca da natureza jurídica desse conceito. Para tanto, é relevante mencionar os apontamentos de Luís Roberto Barroso (2010, p. 10) sobre o tema:

A dignidade humana tem seu berço secular na filosofia. Constitui, assim, em primeiro lugar, um valor, que é conceito axiológico, ligado à ideia de bom, justo, virtuoso. Nessa condição, ela se situa ao lado de outros valores centrais para o Direito, como justiça, segurança e solidariedade. É nesse plano ético que a dignidade se torna, para muitos autores, a justificação moral dos direitos humanos e dos direitos fundamentais [...]

Logo, a partir desses entendimentos, é possível evidenciar como a dignidade da pessoa humana representa o pano de fundo valorativo para a defesa dos direitos fundamentais, colaborando para a compreensão da imprescindibilidade de se garantir os direitos humanos no plano concreto. E é em meio a esse cenário que se insere a ciência, enquanto mecanismo que auxilia para a realização desse ideal.

Nesse sentido, o avanço da ciência permite a melhora da qualidade de vida da população, potencializando a concretização dos direitos fundamentais na realidade prática e favorecendo que um maior número de pessoas possa efetivamente usufruir dessas garantias. Com isso, esse cenário pode ser mais facilmente vislumbrado no concernente a direitos que envolvam prestações positivas do Estado, como é o caso dos direitos de segunda geração.

Diante disso, a título de exemplo, cabe mencionar a questão do direito à saúde. Previsto no artigo 6º da Constituição Federal, integra a competência comum da União, dos Estados, do

Distrito Federal e dos Municípios (nos termos do inciso II do artigo 23 da Carta Política). Entretanto, a realidade brasileira assume contornos complexos, sendo que parcela significativa dos cidadãos não consegue ter acesso à serviços de saúde de qualidade, não sendo capaz de usufruir plenamente de um direito constitucionalmente assegurado. Nesse sentido, dados de 2013 indicam a prevalência de acesso precário aos serviços de saúde por 18,1% da população brasileira (DANTAS; SOUZA; *et al.*, 2021). Todavia, a inovação e o desenvolvimento da ciência são fatores que podem contribuir para a melhora desse cenário. Sobre essa temática Motta, Albuquerque *et al.* (2004, p. 291) explicam que:

O caráter ainda incompleto e imaturo do sistema de inovação do setor saúde no país [Brasil] pode ser uma das causas da existência dos atrasos social e tecnológico do país. Por isso, avanços na construção desse subsistema de inovação certamente terão impacto positivo para a redução desses atrasos.

Mais do que isso, a inovação científica, para além de garantir o exercício do direito à saúde por uma maior fração dos cidadãos, também pode contribuir para melhorar a qualidade dessa fruição — inclusive por parte dos indivíduos que já possuem maior gozo dessa garantia. E essa noção torna-se evidente ao ponderar sobre os benefícios trazidos pelos avanços tecnológicos e científicos, que auxiliam na ampliação da dignidade das pessoas. Sobre esse assunto, Lorenzetti *et. al* (2012, p. 433) comentam que:

Seria impensável viver hoje em dia sem determinados recursos e instrumentos como energia elétrica, automóvel, avião, computador, telefone fixo e móvel, televisão e internet. Do mesmo modo, parece inconcebível manter e garantir saúde sem os antibióticos, anestésicos, vacinas, próteses, órteses, marcapassos, respiradores, transplantes e exames de radiodiagnóstico [...] Ciência e tecnologia são instrumentos importantes para a saúde e o tratamento de doenças, assim como para a construção de um momento civilizatório de paz e de vida digna e decente para todos.

E esse mesmo raciocínio pode ser empregado para refletir sobre outros direitos fundamentais. Para melhor elucidar isso, é possível empregar o caso da educação — direito social presente nos artigos 6º e 205 da Lei Maior.

A inovação científica, permitiu, por exemplo, o advento do Ensino à Distância (EaD) — mecanismo que representa um primeiro passo para a maior democratização do acesso ao ensino, particularmente o superior (ARRUDA; ARRUDA, 2015). Além disso, em tempos pandêmicos, a tecnologia resultante do avanço científico também contribui para o acesso à educação diante dessas condições extraordinárias. Empregada como ferramenta de ensino, a



tecnologia ganhou bastante destaque no esforço para manutenção dos serviços de educação — favorecendo o exercício de direito constitucionalmente garantido (CORDEIRO, 2020).

Entretanto, não obstante os avanços trazidos pelo emprego das ferramentas de EaD, também é imprescindível analisar essa situação de forma crítica ante ao panorama de desigualdades sociais que impera no cenário socioeconômico brasileiro. De acordo com dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD Contínua), realizada pelo IBGE, a internet apenas era utilizada em 82,7% dos domicílios do país em 2019 (IBGE, 2021). Isso significa dizer que cerca de 1 em cada 5 moradias brasileiras não tinha acesso à rede nacional de computadores.

Adicionalmente, o estudo também concluiu que, no mesmo ano, apenas 46,2% dos brasileiros empregavam o computador para navegar na *web*, ao passo que 98,6% utilizavam o telefone móvel celular (IBGE, 2021). E essa situação pode favorecer a configuração de conjuntura prejudicial à qualidade do Ensino, particularmente pelo fato de que a indisponibilidade de computadores em algumas residências, junto do acesso às aulas limitado ao emprego das pequenas “telinhas” dos *smartphones*, pode obstaculizar a aprendizagem e absorção dos alunos. Portanto, essas estatísticas refletem como a desigualdade social é algo que dificulta o uso da tecnologia, impondo barreiras para o acesso ao Ensino à Distância. Logo, nota-se que apesar do EaD ser um mecanismo muito favorável para a popularização da educação, é preciso ter em mente a relativização dos seus efeitos diante das peculiaridades da realidade nacional.

Portanto, a partir dessas observações, é possível evidenciar como a ciência é um instrumento que pode ser empregado para favorecer os direitos das pessoas — isto é, tanto como mecanismo para favorecer o usufruto dos direitos por uma maior parte da população quanto ferramenta para melhorar a qualidade do exercício desses direitos. Logo, a inovação científica e tecnológica assume papel de grande relevância para a promoção da dignidade da pessoa humana na sociedade.

Contudo, é preciso realizar um alerta. Sem embargo de todos os benefícios trazidos pela ciência, é necessário evitar que ela assuma um caráter meramente instrumental. Como bem teorizado pela escola de Frankfurt, quando a ciência é permeada pela razão instrumental e assume um fim em si mesma, abre-se margem para o desenvolvimento de atrocidades — tal como ocorreu no cenário da Segunda Guerra Mundial e do Holocausto. Acerca disso, Antunes (2009, p. 115-116) salienta que:

[...] a razão subjetiva, também chamada por ele [*Horkheimer*] de razão formalizada, termo substituído por “razão instrumental” na Dialética do Esclarecimento (ADORNO & HORKHEIMER, 1985), é definida como aquela que considera racional a capacidade de decidir o que é útil, de calcular probabilidades e coordenar os meios corretos com os fins determinados, são as faculdades de classificação, inferência e dedução, deixando de lado o conteúdo ao considerar desnecessária a reflexão sobre sua própria finalidade.

Diante de tudo isso, portanto, é de fundamental importância adotar um pensamento crítico. Afinal, não se pode permitir que a ciência se transforme em ferramenta usada para frustrar as diretrizes constitucionais, sendo preciso assegurar que o potencial científico seja utilizado em prol da manutenção da dignidade da pessoa humana e para a efetivação dos direitos fundamentais.

### **3 PANDEMIA DE COVID-19: FAKE NEWS E A DISSEMINAÇÃO DE PENSAMENTO CONTRÁRIO À CIÊNCIA**

Como já tratado anteriormente, o desenvolvimento de inovações científicas e tecnológicas colabora para a preservação dos direitos da pessoa, sendo mecanismo que favorece o efetivo exercício dos direitos fundamentais por uma parcela maior da população e possibilita a melhora da qualidade da fruição dessas garantias. Nesse sentido, as questões atinentes ao direito à saúde se destacam, permitindo que esse fenômeno seja vislumbrado de forma mais evidente e facilitada dentro desse contexto.

Em meio a esse cenário, avanços médicos, proporcionados pelo estudo científico, possuem papel relevante para a melhora da qualidade de vida da população — contribuindo para a cura e prevenção de doenças, de modo a colaborar para a preservação da dignidade da pessoa humana. E, em face da pandemia do Covid-19, a temática da vacinação — enquanto ferramenta necessária para a conservação da saúde e, em certos casos, para a manutenção da própria vida — é algo que vem à tona.

Ocorre que, não obstante os benefícios trazidos pela vacinação, na atualidade, tem se observado a disseminação de um pensamento negacionista e que insiste em contrariar constatações e fatos cientificamente comprovados. E, diante disso, é válido notar como o posicionamento de diversas lideranças políticas foi fator que potencializou essa recusa para com a ciência. Nesse sentido, Marques e Raimundo (2021, p. 68) explicam que:

Esse movimento [*negacionismo*] cresceu significativamente com as especulações sobre a pandemia da Doença do Coronavírus 2019 - Covid-19 (MARANHÃO;

SENHORAS, 2020). Observou-se que o uso da mentira, como estratégia sistemática, teve como referência o presidente Jair Bolsonaro (RECUERO, 2021) que, através de *lives* em suas redes sociais, utilizou de modo ativo e militante a internet para fomentar o negacionismo científico e criar conspirações sobre a origem do coronavírus (CNN BRASIL, 2021), a cura da Covid-19 (BARBOSA; ARREGUY; MAIA, 2021), a instauração do comunismo ou de uma nova ordem mundial (HERDY, 2020), alterações genéticas (YAMAGUTI, 2020), introdução de microchips de espionagem através da vacina (DOMINGOS, 2021), movimento antivacina (DIAS, 2020), entre tantas outras que se propagou amplamente pela população potencializando uma forma de pseudociência sobre a pandemia da Covid-19.

Com isso, declarações do Presidente Bolsonaro no sentido de minimizar a gravidade da situação e propor soluções mágicas, sem comprovação científica, para a doença trouxeram contornos adicionais para as circunstâncias. Promessas de que que medicamentos como a hidroxicloroquina, cloroquina, azitromicina e ivermectina seriam adequados para a cura do coronavírus — combinadas com a incitação à desconfiança sobre as vacinas e o questionamento sobre a necessidade de uso de máscaras faciais e da continuidade do isolamento social — criaram clima de muita insegurança no país (GUERREIRO; ALMEIDA, 2021).

Ainda seguindo os entendimentos de Marques e Raimundo (2021, p. 69), é interessante ressaltar como o

[...] âmago da argumentação do negacionismo científico cria um movimento especializado para fortalecer a *fake science* com argumentos que colocam a população em dúvida sobre as questões apontadas por estes, ou seja, toda vez que a ciência descobre uma verdade que desagrada ou contraria determinados grupos (país, empresa, religião, etc.), esse grupo mobiliza esforços para desacreditar e invalidar a ciência e, inclusive, se fortalece e engrandece com a confluência e união de outros movimentos negacionistas que passam a se articular como uma frente de oposição a legítima ciência.

Mais do que isso, as *fakes news* também contribuem para o agravamento dessa conjuntura. A propagação dessas notícias falsas, muitas vezes de caráter sensacionalista, é potencializada pelo fato de serem reencaminhadas sem a verificação de sua validade — noção maximizada pelo fato de que parcela significativa da população brasileira permanece desinformada e sujeita às manipulações. Assim, atuam como uma forma de alienação, favorecendo a disseminação de inveracidades, causando pânico e fomentando a polarização dos cidadãos (MARQUES; RAIMUNDO, 2021).

Tendo tudo isso em vista, é coerente notar como o cenário pandêmico coloca em voga a temática da ciência. Contudo, embora esse instrumento deva ser empregado para a defesa dos interesses e direitos da pessoa, muitas vezes, elementos midiáticos concorrem para a negação da importância dos estudos científicos. Por isso, novamente verifica-se a importância de uma

postura crítica e que evite a mera repetição de conteúdos recebidos, examinando a validade e veracidade dessas informações. Afinal, como bem colocado por Marques e Raimundo (2021, p. 76), “a ciência historicamente tem trabalhado para o desenvolvimento da humanidade, desde as suas capacidades naturais, sua ampliação na saúde, seu desdobramento tecnológico, sua abrangência na qualidade da formação humana [...]”, sendo imprescindível o reconhecimento desses avanços para a manutenção da dignidade da pessoa humana.

#### **4 DIREITOS DE SOLIDARIEDADE: CIÊNCIA E A PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE**

Como já tratado em tópico anterior, particularmente a partir da década de 1960, passou-se a reconhecer uma terceira geração de direitos fundamentais: os direitos de solidariedade. Assim, essa dimensão de garantias estaria relacionada com direitos atinentes a toda a coletividade e comuns a todos os povos. Diante disso, cabe mencionar os apontamentos de Paulo Bonavides (2004, p. 569) sobre o tema:

Dotados de altíssimo teor de humanismo e universalidade, os direitos de terceira geração tendem a cristalizar-se no fim do século XX enquanto direitos que não se destinam especificamente à proteção dos interesses de um indivíduo, de um grupo ou de um determinado Estado. Têm primeiro por destinatário o gênero humano mesmo, num momento expressivo de sua afirmação como valor supremo em termos de existencialidade concreta. Os publicistas e juristas já os enumeraram com familiaridade, assinalando-lhe o caráter fascinante de coroamento de uma evolução de trezentos anos na esteira da concretização dos direitos fundamentais.

Nesse sentido, embora não haja uma visão clara ou enumeração taxativa de todos os direitos que compõem essa terceira categoria, costuma-se associar essa dimensão aos temas do desenvolvimento, meio ambiente e patrimônio comum da humanidade. E, em meio a esse contexto, a doutrina de Karel Vasak adota cinco principais direitos vinculados à fraternidade (ou seja, de terceira geração): o direito ao desenvolvimento, ao meio ambiente, à paz, à propriedade sobre o patrimônio comum da humanidade e à comunicação (BONAVIDES, 2004).

Em face disso, cumpre ressaltar que os direitos de solidariedade se encontram previstos na Carta Política de 1988, podendo ser vislumbrados em diversos artigos ao longo do texto constitucional. A título de exemplo cabe mencionar o inciso I do artigo 3º da Lei Maior, que estipula a construção de uma sociedade livre, justa e solidária como um dos objetivos da República Federativa do Brasil. Outro dispositivo que salta aos olhos é o artigo 4º, ao

determinar a “*cooperação entre os povos para o progresso da humanidade*” como princípio norteador das relações internacionais brasileiras — noção que faz alusão à necessidade de solidariedade no plano internacional. Outro caso icônico é o artigo 5º, XXII, na medida em que seu enunciado relativiza o direito à propriedade em prol da defesa de sua função social — denotando evidente preocupação constitucional com um ideal de fraternidade e solidariedade (ROSSO, 2007).

Feitas essas considerações introdutórias, essa sessão do trabalho será dedicada ao estudo do direito ao meio ambiente e o impacto da ciência na promoção desse direito de solidariedade. Tendo isso em vista, é coerente ressaltar o artigo 225 da Constituição Federal (particularmente o *caput*), visto que esse enunciado explicita o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado como um direito de todos e dever do Poder Público e da Coletividade:

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

A defesa do meio ambiente também é apresentada em outras passagens da Carta Magna, como por exemplo, no inciso VI do artigo 170 — isto é, enquanto um dos princípios da ordem econômica. Outra situação que indica esse cenário é o artigo 23, VI, na medida em que a proteção do meio ambiente é tida como competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios.

Diante disso, é possível ressaltar como os avanços científicos e tecnológicos podem contribuir para a manutenção do meio ambiente saudável. Um caso que ilustra essa ideia de forma bastante didática é o emprego de microrganismos geneticamente modificados para a biorremediação de vazamentos de petróleo no ambiente marinho. Assim, esses microrganismos são capazes de digerir esses hidrocarbonetos, diminuindo o impacto do petróleo no ambiente aquático. Sobre essa temática, Khade e Srivastava (2017, p. 284-285, tradução nossa)<sup>1</sup> explicam que:

---

<sup>1</sup> “*The indigenous microbial community at the site of spilled oil is able to degrade the hydrocarbons, but the rate of degradation of hydrocarbons is very slow. Due to this, oil hydrocarbons reach the shoreline before their removal or converting them into simpler form. If once the oil hydrocarbons reach the shoreline, the beaches and coastal areas are affected severely [...] So to have such microorganism, which can degrade different kinds of hydrocarbons, salt tolerance, biosurfactants producer, the microorganisms are genetically modified by using genetic engineering technique. It is the technique of manipulation of genetic sequences to enhance the efficacy of*

A comunidade microbiana indígena no local do óleo derramado é capaz de degradar os hidrocarbonetos, mas a taxa de degradação é muito lenta. Em decorrência disso, os hidrocarbonetos do petróleo chegam à costa antes de serem removidos ou convertidos em estruturas moleculares mais simples. E uma vez que os hidrocarbonetos do petróleo chegam ao litoral, as praias e áreas costeiras são severamente afetadas [...] então para que se possa ter tal microrganismo, que é capaz de degradar diferentes tipos de hidrocarbonetos, que possui tolerância ao sal, que é produtor de biossurfactantes, os microrganismos são geneticamente modificados por meio de técnica de engenharia genética. E essa é uma técnica de manipulação de sequências genéticas para aumentar a eficácia da biorremediação. A engenharia genética permite aos humanos isolar genes de certos organismos e colocá-los em outros organismos.

Portanto, é possível notar, nesse caso, como o avanço da engenharia genética — como resultado de estudos científicos e tecnológicos — atua para favorecer a preservação do meio ambiente e mitigar os impactos negativos causados pelo homem. Em suma, nota-se como essas inovações colaboram para a promoção dos direitos da pessoa, especialmente ao meio ambiente saudável e equilibrado.

Outra circunstância bastante elucidativa diz respeito ao quesito do aquecimento global e das mudanças climáticas — sendo que a ciência assume papel relevante para indicar as causas e antever as repercussões, a longo prazo, desse fenômeno. Com isso, como apontado por Veraszto *et. al* (2006, p. 7):

[...] fica evidente que meio ambiente e desenvolvimento científico e tecnológico não constituem desafios separados. O progresso não se mantém se a base de recursos materiais se deteriorar, assim como o meio ambiente só poderá ser protegido se o crescimento considerar as consequências de destruição ambiental.

Nessa toada, portanto, é possível perceber como, muitas vezes, a ciência deve dialogar com fatores políticos e sociais para a defesa dos direitos da pessoa. Ocorre que, frequentemente, não obstante o papel desempenhado pelas inovações científicas e tecnológicas, elas não podem ser tidas como a totalidade dos esforços para a concretização de um efetivo desenvolvimento sustentável. Como bem colocado por Menon (1992, p. 126), “[...] a ciência e a tecnologia são importantes, a transformação da sociedade é essencial”.

Todavia, infelizmente, o Brasil aparenta estar caminhando no sentido contrário dessa afirmação. E o auge disso pode ser verificado, na atualidade, pelo descuido do governo para com a preservação da Amazônia. Apesar da importância dessa floresta equatorial para manutenção da estabilidade do clima do planeta e mitigação dos efeitos do aquecimento global,

---

*bioremediation. Genetic engineering allows humans to isolate genes from certain organisms and put them into other organisms.*”

enormes queimadas têm sido realizadas no local — dizimando o *habitat* de inúmeras espécies e ameaçando a biodiversidade da fauna e flora existentes na região.

Como resultado dessa conjuntura, ao invés de contribuir para a manutenção do clima do planeta, o leste da Amazônia tem se transformado em um local seco e uma fonte de emissão de carbono na atmosfera. Nessa toada, Pivetta (2021, p. 55) afirma que:

[...] estudos feitos ao longo dos últimos 10 anos, com o emprego de diferentes metodologias analíticas, como dados de satélites, registros de crescimento e mortalidade de árvores e amostras sistemáticas do ar sobre a floresta, indicam que o leste da Amazônia virou uma fonte de carbono na década passada, ou seja, a quantidade de CO<sup>2</sup> que saiu desse setor do bioma superou a que entrou. A situação é particularmente preocupante no sudeste da Amazônia, entre Pará e Mato Grosso, região em que fica o chamado Arco do Desmatamento, que concentra o grosso das intervenções humanas, sobretudo o desflorestamento, sobre a área.

E, em meio a esse cenário, no Brasil, o Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE) tem acompanhado o agravamento dessas circunstâncias via satélite. A autarquia, por meio do projeto “Missão Amazônia”, vem empregando o sensoriamento remoto para observar o desmatamento da região Amazônica. Contudo, desde de 2010, a instituição tem sofrido com gradativas reduções orçamentárias, sendo a diminuição acentuada no ano de 2021 (VASCONCELOS, 2021). Além de ter de enfrentar a minoração de suas verbas, o INPE

[...] esteve há dois anos no centro de uma polêmica, com repercussão nacional e internacional, quando os dados gerados pelo órgão sobre o desmatamento da Amazônia foram postos em dúvida por ministros de Estado e pelo próprio presidente Jair Bolsonaro, que acusou a instituição de mentir sobre os números. Naquele ano, segundo dados do instituto, a floresta perdeu 10,1 mil quilômetros quadrados (km<sup>2</sup>) de mata nativa (quase o dobro da área do Distrito Federal), a maior taxa desde 2008 (VASCONCELOS, 2021, p. 36).

Portanto, os recortes no repasse de renda do INPE evidenciam como fatores políticos podem atuar na contramão dos avanços científicos. O desenvolvimento da ciência não é capaz — embora assuma um papel de extrema relevância — de promover, por si só, o direito ao meio ambiente equilibrado. Assim, é imprescindível a comunhão das descobertas científicas e tecnológicas com a vontade política para a concretização de um desenvolvimento aliado à preservação do meio ambiente — e, por conseguinte, da concretização dos direitos de solidariedade das pessoas. Afinal, “[...] o estudo científico das mudanças globais, ou mesmo, de todos os outros aspectos do meio ambiente, não representa a totalidade dos esforços necessários para produzir desenvolvimento sustentável.” (MENON, 1992, p. 125).

## 5 PERSPECTIVAS CONTEMPORÂNEAS: DIREITOS FUNDAMENTAIS E BIOÉTICA

Na atualidade, a doutrina tem argumentado sobre o possível surgimento de uma quarta geração de direitos fundamentais. Assim, o advento dessa nova categoria de garantias seria consequência direta do avanço científico — em especial, das inovações tecnológicas na área da biomedicina — e derivaria da globalização dos valores fundamentais da pessoa humana (MATTE, 2017). A biociência e o biodireito seriam parcela integrante desse novo conjunto de direitos fundamentais.

Nesse sentido, Serraglio (2019, p. 3) elucida que:

A quarta geração de direitos é caracterizada pela pesquisa biológica e científica, pela defesa do patrimônio genético, pelo avanço tecnológico, pelo direito à democracia, à informação e ao pluralismo. E por tratar de princípios tão valiosos como a vida, é necessário ainda focar a questão da ética e da moralidade.

Diante disso, discussões acerca do patrimônio genético humano e as fronteiras da engenharia genética vêm à tona. Questionamentos sobre os limites que devem ser seguidos pela ciência em procedimentos que envolvam material biológico e genético humano, de modo a preservar a dignidade das pessoas, destacam-se. Surgem, portanto, situações nebulosas, em que o espaço de respeito aos indivíduos e a preservação dos direitos essenciais são separados da ambição do desenvolvimento científico e do experimentalismo por uma linha extremamente tênue e incerta. E com isso, abre-se margem para a atuação da bioética, enquanto instrumento que age para barrar abusos em relação à essa nova categoria de direitos fundamentais. Nessa toada, Silva e Rangel (2017, p. 183) comentam que:

A bioética restringe a atuação, principalmente médica, visando resguardar a dignidade humana e o respeito dos indivíduos, agindo como barreira a violação de direitos essenciais, como a vida, a autonomia, evidenciando seu caráter fundamental responsável pela sua configuração como direito fundamental de quarta dimensão.

Não obstante essas considerações e a necessidade de se atentar para os limites éticos do desenvolvimento biotecnológico, é inegável que os avanços científicos colaboram para a efetivação dos direitos da pessoa — como por exemplo, favorecendo o direito à vida, na medida em que novas descobertas científicas atraem o aumento da expectativa de vida da população.



Diante das nítidas contribuições da ciência e da impossibilidade de se barrar o avanço tecnológico — visto que esse também fomenta a efetivação dos direitos humanos —, é preciso criar esferas de proteção adicionais em torno de temáticas sensíveis e que não podem ser ultrapassadas de forma desmedida no processo de desenvolvimento científico e tecnológico. E, a partir disso, se justifica, por exemplo, a inclusão do patrimônio genético na categoria dos direitos de quarta dimensão.

Nessa esteira, é válido ressaltar a chamada Declaração Universal de Bioética e Direitos Humanos. Criada em 2005 pela UNESCO e aprovada pela unanimidade dos membros da Organização das Nações Unidas à época, representa um instrumento normativo internacional que engloba “[...] demandas éticas acendidas pela medicina, pelas ciências da vida e pelo desenvolvimento das tecnologias, agregando suas aplicações aos seres humanos” (PEDRUZZI, SANTOS FEU, RANGEL, 2017, p. 188). Assim, o documento enfatiza a função da bioética na tutela dos direitos de quarta geração, além de denotar forte preocupação com a preservação da identidade genética do indivíduo e a proteção das gerações futuras.

Caminhando mais um pouco, a Constituição Federal de 1988 expressamente determina a necessidade de preservação do patrimônio genético do país — situação que vai ao encontro do reconhecimento dos direitos fundamentais de quarta geração. Dessa feita, o artigo 225, §1º, II, estipula como responsabilidade do Poder Público “*preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético*”.

No âmbito jurisprudencial, o STF também tem esbarrado na discussão de temáticas vinculadas à garantia dos direitos fundamentais de quarta geração, colaborando para a construção dos limites do desenvolvimento biotecnológico em face dos critérios trazidos pela bioética. A título de exemplo, cumpre salientar a Ação Direta de Inconstitucionalidade nº 3510/2008. Nesse julgado, discutiu-se a validade do artigo 5º da Lei de Biossegurança (Lei 11.105/2005). E o colegiado compreendeu sobre a possibilidade do uso de células-tronco embrionárias para fins terapêuticos, sendo que isso não configuraria aborto ou violação do direito à vida.

Em suma, é possível perceber como os avanços científicos e tecnológicos têm estimulado o surgimento de uma nova categoria de direitos fundamentais — que é bastante difundida, embora não seja adotada pela totalidade da doutrina. Diante desse cenário, é imprescindível o reconhecimento dos avanços que podem ser trazidos pelas inovações científicas e como as novas tecnologias podem favorecer a promoção dos direitos da pessoa.

Todavia, é preciso adotar critérios e barreiras, pautadas na bioética, para limitação das formas de ocorrência do desenvolvimento científico. Afinal, a ciência deve atuar em prol da preservação dos interesses da pessoa humana, não sendo admissível o desrespeito aos direitos humanos essenciais, inclusive aqueles vinculados ao patrimônio genético dos indivíduos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da presente pesquisa, foi realizado um estudo acerca das diferentes gerações de direitos fundamentais, denotando-se a importância dos estudos científicos para a promoção e garantia dos direitos da pessoa. Assim, foi possível evidenciar o papel da ciência e tecnologia para permitir que uma maior parcela da população tenha os seus direitos fundamentais efetivamente concretizados na realidade prática, além de sua função potencializadora da qualidade do exercício dessas garantias.

Ademais, o trabalho também procurou explorar perspectivas mais contemporâneas sobre o tema, examinando a fronteira entre os direitos fundamentais e os avanços científicos, especialmente no que diz respeito à biomedicina. Com isso, discutiu o possível surgimento de uma quarta geração de direitos fundamentais, além de reconhecer a importância da bioética para traçar os limites a serem seguidos no processo de desenvolvimento científico — de modo a respeitar os direitos essenciais dos indivíduos, inclusive aqueles vinculados a seu patrimônio genético.

Além disso, o trabalho também investigou a relevância da ciência para a garantia do direito ao meio ambiente sustentável e equilibrado, isto é, enquanto direito fundamental pertencente à terceira geração. A partir dessa análise, foi possível perceber que, para além do desenvolvimento científico e tecnológico, é preciso a modificação da mentalidade da sociedade e a existência de verdadeira vontade política no sentido da preservação do meio ambiente. E, em meio a esse contexto, foram discutidas algumas das questões relacionadas à Amazônia e o descuido do governo para com a preservação desse bem de valor incalculável. Foi verificado que, ao contrário do esperado, ao invés de haver estímulo à pesquisa científica para mitigação dos efeitos dessa conjuntura, tem-se assistido a constantes e gradativas reduções orçamentárias das verbas destinadas para instituições de pesquisa — como, por exemplo, o INPE.

Diante disso, percebe-se que, infelizmente, o Brasil aparenta estar caminhando no sentido contrário das tendências de valorização do pensamento científico. Para além da postura de lideranças políticas que incentivam a disseminação da *fake science* e do pensamento

contrário à ciência (especialmente em tempos pandêmicos, com a promessa de remédios mágicos e fomento a teorias da conspiração que desestimulam a adesão à vacinação), o Brasil tem vivido cenário de baixo investimento em tecnologias.

Nesse sentido, conforme estudo realizado pela UNESCO, comparando dados de 2015 e 2019 em uma escala mundial, o Brasil não tem sido capaz de acompanhar o esforço global relacionado aos investimentos em tecnologias transversais — inteligência artificial e robótica, biotecnologia, energia, materiais, nanociência e nanotecnologia, optoeletrônica. Consideradas como tecnologias estratégicas para a indústria do futuro, o resultado desse fenômeno, a longo prazo, é a redução da competitividade brasileira no cenário internacional (ANDRADE, 2021).

Logo, é imperioso que o país — junto de suas lideranças governamentais, políticas, religiosas e sociais — tome consciência da importância dos estudos científicos para a promoção dos direitos da pessoa. É preciso que a sociedade política organizada assuma uma postura crítica para com os seus representantes, exigindo o fim do corte de gastos para instituições de pesquisa e a valorização da ciência — isto é, como mecanismo que deverá conduzir o Brasil na construção de uma sociedade mais justa e igualitária. É necessário combater a mentalidade contrária à ciência, que tem assolado a nação nos últimos anos, mitigando o efeito dessas ideias disruptivas no corpo social. Afinal, o desenvolvimento científico e tecnológico mostra-se ferramenta crucial para o progresso humano, para a efetiva garantia dos direitos fundamentais e para a promoção da dignidade da pessoa humana.

## REFERÊNCIAS

ALVARENGA, Rúbia Z. D. A Constitucionalização dos Direitos Sociais Trabalhistas no Âmbito Internacional. *Revista do Tribunal Regional do Trabalho da 10ª Região*, v. 21, jun, 2017. Disponível em: <<https://revista.trt10.jus.br/index.php/revista10/article/view/136>>. Acesso em: 20/10/2021.

AMARAL JÚNIOR, José Levi Mello do. Constitucionalismo e Conceito de Constituição. *Revista Direito Público*, v. 18, p. 673-723, jun. 2021. ISSN 2236-1766. Disponível em: <<https://www.portaldeperiodicos.idp.edu.br/direitopublico/article/view/5583>>. Acesso em: 20/10/2021.

ANDRADE, Rodrigo D. O. Alicerce para Inovar. *Pesquisa Fapesp*, São Paulo, v. 306, p. 50-53, ago. 2021. ISSN 1519-8774.

ANTUNES, Deborah C. Da crítica imanente à razão instrumental a um modo crítico de ciências nas humanidades: algumas ideias da escola de Frankfurt. *Kalagatos*, v. 6, p. 107-133, out. 2009. Disponível em: <<https://www.revistas.uece.br/index.php/kalagatos/article/view/5953>>. Acesso em: 26/10/2021.

ARRUDA, Eucídio P.; ARRUDA, Durcelina Ereni P. Educação à distância no Brasil: Políticas Públicas e a Democratização do Acesso ao Ensino Superior. *Educação em Revista*, Belo Horizonte, v. 31, p. 321-338, jul. 2015.

BARROSO, Luís Roberto. Eficácia e Efetividade do Direito à Liberdade. *Revista de Direito Administrativo & Constitucional*, Curitiba, v. 5, p. 35-53, 2000. ISSN 1516-3210. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.21056/aec.v0i5.773>>. Acesso em: 25/10/2021.

BARROSO, Luís Roberto. *A Dignidade da Pessoa Humana no Direito Constitucional Contemporâneo: Natureza Jurídica, Conteúdos Mínimos e Critérios de Aplicação*. Versão provisória para debate público. Mimeografado. 2010.

BIBLIOTECA VIRTUAL DE DIREITOS HUMANOS. *Declaração dos Direitos do Homem e do Cidadão - 1789*. Biblioteca Virtual de Direitos Humanos - Universidade de São Paulo (USP). Disponível em: <<http://www.direitoshumanos.usp.br/index.php/Documentos-antiores-%C3%A0-cria%C3%A7%C3%A3o-da-Sociedade-das-Na%C3%A7%C3%B5es-at%C3%A9-1919/declaracao-de-direitos-do-homem-e-do-cidadao-1789.html>>. Acesso em: 25/10/2021.

BONAVIDES, Paulo. *Curso de Direito Constitucional*. 15. ed. São Paulo: Malheiros, 2004.

BRASIL. *Constituição Federal da República Federativa do Brasil*. Brasília, 1988.

CANOTILHO, José Joaquim G. *Direito Constitucional e Teoria da Constituição*. 7. ed. Coimbra: Almedina, 2003.

CORDEIRO, Karolina M. D. A. *O Impacto da Pandemia na Educação: A Utilização da Tecnologia como Ferramenta de Ensino*. Repositório Faculdades IDAAM. [S.l.]. 2020.

DANTAS, Marianny N. P. et al. Fatores associados ao acesso precário aos serviços de saúde no Brasil. *Revista Brasileira de Epidemiologia [online]*, v. 24, 2021. ISSN 1980-5497. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1980-549720210004>>. Acesso em: 26/10/2021.

FERREIRA FILHO, Manoel G. *Direitos humanos fundamentais*. 11. ed. 2009.

GUERREIRO, Clayton; ALMEIDA, Ronaldo de. Negacionismo religioso: Bolsonaro e Lideranças Evangélicas na Pandemia de Covid-19. *Religião e Sociedade*, Rio de Janeiro, v. 41, p. 49-73, 2021. ISSN 1984-0438. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/0100-85872021v41n2cap02>>. Acesso em: 27/10/2021.

IBGE. *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua: Acesso à internet e à televisão e posse de telefone móvel celular para uso pessoal em 2019*. Rio de Janeiro. 2021. (978-65-87201-56-6). Disponível em: <[https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101794\\_informativo.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101794_informativo.pdf)>. Acesso em: 22/03/2022.

KHADE, Shankar; SRIVASTAVA, S. K. Chapter 13 - Genetically Modified Microbes for Bioremediation of Oil Spills in Marine Environment. In: KHADE, Shankar; SRIVASTAVA, S. K. *Bioremediation: Current Research and Applications*. [S.l.]: [s.n.], 2017. p. 275-292. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Shankar-Khade-3/publication/324112035\\_Genetically\\_Modified\\_Microbes\\_for\\_Bio-](https://www.researchgate.net/profile/Shankar-Khade-3/publication/324112035_Genetically_Modified_Microbes_for_Bio-)

remediation\_of\_Oil\_Spills\_in\_Marine\_Environment/links/5efa20af45851550507b369d/Genetically-Modified-Microbes-for-Bio-remediation-of-Oil-Spills>. Acesso em: 28/10/2021.

LORENZETTI, Jorge et al. Tecnologia, inovação tecnológica e saúde: uma reflexão necessária. *Texto Contexto Enferm*, Florianópolis, v. 21, p. 432-439, abr./jun. 2012. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0104-07072012000200023>>. Acesso em: 26/10/2021.

MARQUES, Ronualdo; RAIMUNDO, Jerry Adriano. O Negacionismo Científico Refletido na Pandemia de Covid-19. *Boletim de Conjuntura (BOCA)*, Boa Vista, v. 7, p. 67-78, ago. 2021. Disponível em: <<http://revista.ioles.com.br/boca/index.php/revista/article/view/410>>. Acesso em: 27/10/2021.

MATTE, Luiza. Direitos fundamentais e bioética. *Revista da Faculdade de Direito da UFRGS*, Porto Alegre, v. 25, p. 175-197, jun. 2017. ISSN 0104-6594. Disponível em: <<https://doi.org/10.22456/0104-6594.73923>>. Acesso em: 28/10/2021.

MENON, M. G. K. O papel da ciência no desenvolvimento sustentável. *Estudos Avançados [online]*, v. 6, p. 123-127, 1992. ISSN 1806-9592. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0103-40141992000200010>>. Acesso em: 28/10/2021.

MOTTA E ALBUQUERQUE, Eduardo da; ANTUNES DE SOUZA, Sara G.; BAESSA, Adriano Ricardo. Pesquisa e inovação em saúde: uma discussão a partir da literatura sobre economia da tecnologia. *Ciência & Saúde Coletiva [online]*, v. 9, p. 277-294, 2004. ISSN 1678-4561. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1413-81232004000200007>>. Acesso em: 26/10/2021.

PEDRUZZI, Josiane; SANTOS FEU, Nathalia dos; RANGEL, Tauã L. V. A Declaração Universal de Bioética e Direitos Humanos em Exame: o Reconhecimento dos Direitos Humanos de Quarta Dimensão pelo Supremo Tribunal Federal. *Livros do Conibdh: Bioética*. Vitória: FDV Publicações, p. 177-19, 2017. Disponível em: <<http://site.fdv.br/wp-content/uploads/2017/03/Parte-1-11-A-declarac%CC%A7a%CC%83o-universal-de-bioe%CC%81tica-Josiane-Feu-e-Taua%CC%83-Rangel.pdf>>. Acesso em: 28/10/2021.

PIVETTA, Marcos. A Amazônia perde o gás. *Pesquisa Fapesp*, São Paulo, v. 306, p. 54-59, ago. 2021. ISSN 1519-8774.

REVERBEL, Carlos Eduardo D.; CHEVTCHIK, Mellany. O Berço dos Direitos Sociais: Cem anos da Constituição Mexicana e Alemã. *Revista do TRE-RS*, Porto Alegre, v. 46, p. 53-76, jun. 2019. Disponível em: <[https://abradep.org/wp-content/uploads/2020/11/Revista\\_TRE\\_46.pdf#page=49](https://abradep.org/wp-content/uploads/2020/11/Revista_TRE_46.pdf#page=49)>. Acesso em: 25/10/2021.

ROSSO, Paulo Sérgio. Solidariedade e Direitos Fundamentais na Constituição Brasileira de 1988. *Revista Eletrônica do CEJUR*, Curitiba, v. 1, p. 201-222, dez. 2007. ISSN 1981-8386. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/cejur/article/view/16752/11139>>. Acesso em: 28/10/2021.

SERRAGLIO, Lorena P. *Quarta Geração de Direitos*. ETIC - Encontro de Iniciação Científica. Presidente Prudente: [s.n.]. 2019.

SILVA, Pâmella do C.; RANGEL, Tauã L. V. Reconhecimento da Bioética como Direito Fundamental de Quarta Dimensão. *Múltiplos Acessos*, jun./dez. 2017. ISSN 2526-4036. Disponível em: <<http://www.multiplosacessos.com/multaccess/index.php/multaccess/article/view/44?articlesBySameAuthorPage=2>>. Acesso em: 28/10/2021.

SILVA, Virgílio Afonso da. *Direito Constitucional Brasileiro*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2021.

VASCONCELOS, Yuri. INPE sob pressão. *Pesquisa Fapesp*, São Paulo, v. 306, p. 32-37, ago. 2021. ISSN 1519-8774.

VERASZTO, Estéfano V.; SILVA, Dirceu da; MIRANDA, Nonato A. D. *O papel e os Desafios da Ciência e Tecnologia no Cenário Ambiental Contemporâneo*. III SEGeT – Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. Resende: [s.n.]. 2006.

