

# **BIOTECNOLOGIA APLICADA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

## **Responsabilidade social na indústria 4.0**

### **Oreonnilda de Souza**

Doutoranda em Biotecnologia em Medicina Regenerativa e Química Medicinal pela Universidade de Araraquara - UNIARA

Mestre em Empreendimentos Econômicos, Desenvolvimento e Mudança Social pela Universidade de Marília - UNIMAR

Membro das Comissões de Direito do Trabalho, de Fusões e Aquisições e de Biotecnologia e Biodireito da 22ª Subseção da Ordem dos Advogados do Brasil / SP.

# SUMÁRIO

1 NOÇÕES PRELIMINARES SOBRE BIOTECNOLOGIA

2 PANORAMA GERAL SOBRE A INDÚSTRIA 4.0

3 RESPONSABILIDADE SOCIAL DA EMPRESA NA ADOÇÃO DE PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS: UMA DETERMINAÇÃO CONSTITUCIONAL

4 A BIOTECNOLOGIA COMO MOLA PROPULSORA DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

# NOÇÕES PRELIMINARES SOBRE BIOTECNOLOGIA

- **Definição de Biotecnologia:**
  - ✓ ONU (Convenção sobre Diversidade Biológica/1992, Art. 2º):  
“Qualquer aplicação tecnológica que utiliza sistemas biológicos, organismos vivos, ou seres derivados, para fabricar ou modificar produtos ou processos para utilização específica”.
  - ✓ São várias definições; ponto convergente: “organismos vivos”.
- **Caráter multidisciplinar:** Biotecnologia, ciência composta por diversas áreas, as quais foram classificadas em cores conforme seus campos de aplicação:

**Quadro 1** Cores representativas das áreas da Biotecnologia

<b>BIOTECNOLOGIA</b>
<b>Amarela: destinada à produção alimentícia e ao controle nutricional.</b>
<b>Azul: aplicada na exploração de recursos biológicos marítimos; biotecnologia marinha.</b>
<b>Branca (também denominada industrial): dedicada a produção de energia; utilizada na fabricação de produtos por meio de métodos menos nocivos ao meio ambiente.</b>
<b>Cinza: estuda e otimiza os processos de reciclagem e demais processos a eles relacionados.</b>
<b>Dourada: utilizada na bioinformática e técnicas computacionais.</b>
<b>Laranja (ou biotecnologia educacional): dedica-se as informações, disseminação e divulgação da biotecnologia e suas aplicações.</b>
<b>Marrom: dedica-se a obtenção de componentes e do aproveitamento de recursos dos desertos.</b>
<b>Verde: está relacionada com as plantas e seus produtos; é aplicada na agricultura com a finalidade de desenvolver condições mais sustentáveis.</b>
<b>Vermelha: aplicada à saúde, tanto humana quanto animal; utilizada na medicina para aprimoramento de tratamentos e medicamentos, incluindo a manipulação genética.</b>
<b>Preta: reflete o conjunto de ações visando a biodefesa para impedir o uso de agentes patógenos para bioterrorismo; também tem aplicação para fins bélicos (ex.: produção de armas biológicas).</b>
<b>Roxa: identifica os aspectos legais da biotecnologia e sua aplicação.</b>

Fonte: Autoria própria, 2019<sup>1</sup>

## Vantagens da Biotecnologia

- ✓ Melhoria na colheita - diminuição da fome mundial;
- ✓ Produção de alimentos mais nutritivos ou biofortificados;
- ✓ Diminuição no uso de pesticidas e agrotóxicos;
- ✓ Uso da biorremediação;
- ✓ Redução de energia no processo produtivo;
- ✓ Uso de produtos com menor impacto ambiental – biodegradáveis;
- ✓ Desenvolvimento de aparelhos e técnicas terapêuticas mais precisas.

## Desvantagens da Biotecnologia

- ✓ Impactos no meio ambiente:
  - diminuição da biodiversidade – desequilíbrio nos ecossistemas;
- ✓ Poluição genética;
  - **Estratégia:** sementes GM inférteis.
- ✓ Incertezas quanto à biossegurança dos produtos gerados;
- ✓ Questões éticas e permissibilidade à clonagem de seres vivos.

## PANORAMA GERAL SOBRE A INDÚSTRIA 4.0

### ▪ O que é Indústria 4.0?

- ✓ Fruto da **4ª Revolução Industrial** / base: **revolução digital** (internet mais ubíqua e móvel; sensores menores e mais poderosos; inteligência artificial e aprendizagem automática (SCHWAB, 2018, p. 16).
- ✓ É a integração do físico com o virtual – inovações tecnológicas conectam máquinas, pessoas e sistemas (*Machine Learning – IA; Big Data; Internet of Things – IoT; Cloud Computing*).
- ✓ invadem **todas as ciências**, promovendo **grandes avanços**: sequenciamento genético, a nanotecnologia, as energias renováveis e a manufatura aditiva (impressão 3D).



ARTIGO

17/12/2018

Não assuste se vir um caminhão sem motorista rodando por aí



Carros autônomos deverão estar no mercado até 2025, diz pesquisador

## Este é o primeiro carro autônomo autorizado a circular sem supervisão humana

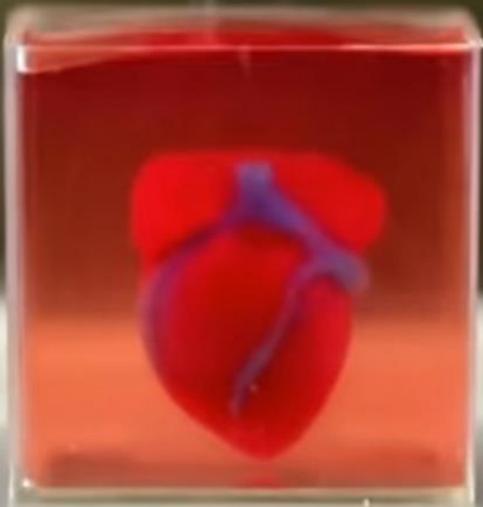
 Renato Santino  07/02/2020  20h50

Site: Olhar Digital



*R2, da empresa americana Nuro, recebeu autorização para circular sem um motorista de segurança e será usado para realizar entregas*

Os Estados Unidos deram, pela primeira vez na história, autorização para que um **veículo com capacidades autônomas** circule pelas ruas do país sem necessidade de supervisão humana, dispensando também uma série de itens de segurança que são obrigatórios em carros convencionais.



**CORAÇÃO COM TECIDO HUMANO É FEITO EM IMPRESSORA 3D**  
JORNAL DA BAND

## Coração com tecido humano é feito em impressora 3D

24.241 visualizações · 1 ano atrás



590



6



Compartil...



Download



Salvar



**Band Jornalismo**

1,57 mi de inscritos

**INSCREVER-SE**



por uma  
onal

## PANORAMA GERAL SOBRE A INDÚSTRIA 4.0

- **Adidas – *Speedfactory***
  - ✓ 2018/USA – fabrica totalmente automatizada e 100% robotizada;
  - ✓ 150 funcionários;
  - ✓ Manufatura aditiva;
  - ✓ Fabricação e disponibilização no mercado 3 (três) vezes mais rápida do que com o modelo tradicional de produção;

# PANORAMA GERAL SOBRE A INDÚSTRIA 4.0

- ✓ Da Ásia aos USA - benefícios:
  - Otimização de tempo e dinheiro;
  - Economia: transporte e logística (distribuição e estoque);
  - Aspectos sustentáveis:
    - ↓ poluição; ↓ trabalho infantil;
    - ↓ trabalho em condições análogas ao de escravo.





# Com pandemia, PIB do Brasil encolhe 1,5% no 1º trimestre e regride ao patamar de 2012

Trata-se do pior resultado desde o 2º trimestre de 2015 (-2,1%). Resultado deixa o país à beira de uma nova recessão.

Por Darlan Alvarenga e Daniel Silveira, G1

29/05/2020 09h00 · Atualizado há 5 dias

Escalada de  
Brasil põe  
recessão à

Governo proje  
zero em 2020,  
mercado cheg  
cultural já reg  
atividades de  
próximas afet

05/05/2020

ar pobreza,  
de  
io

precisará  
e melhorar  
ão de empresas

A taxa de desemprego no Brasil passou de 11,2% para 12,6% entre janeiro e abril. Os dados trimestrais da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) Contínua, divulgada pelo IBGE na última quinta-feira (28), mostram que o país já soma 12,8 milhões de desempregados. Na avaliação dos senadores, os números comprovam que a pandemia de coronavírus contribuiu para a redução das vagas no mercado de trabalho, sendo necessária a aprovação de medidas que reduzam o impacto da crise para o trabalhador, como a ampliação do pagamento do seguro-desemprego.

Para o senador Paulo Paim (PT-RS), um indicador que reflete os efeitos da covid-19 é a extinção de 4,9 milhões de empregos, sendo que destes, 3,7 milhões são vagas informais. Pelo Twitter, ele defendeu a aprovação de um projeto (PL 1.449/2020), de sua autoria, que altera a legislação sobre o seguro-desemprego (Lei 7.998, de 1990), para criar uma modalidade extraordinária do benefício a ser paga a quem tenha tido pelo menos três meses de registro em carteira nos últimos 12 meses, em três parcelas mensais, ou até que a calamidade pública em decorrência da pandemia pelo coronavírus seja superada.



16/04/2020



Como anunciado pela OAB SP e a CAASP foi instituído um auxílio humanitário para a Advocacia denominado de Benefício Alimentar Temporário e destina-se a profissionais regularmente inscritos nos quadros da Seccional que estejam em dificuldade econômica que lhes comprometam o sustento próprio e da família. A finalidade do benefício é a compra de alimentos (cesta básica).

# RESPONSABILIDADE SOCIAL DA EMPRESA NA ADOÇÃO DE PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS: UMA DETERMINAÇÃO CONSTITUCIONAL

## Meio Ambiente – Sistema Produtivo – Consumo



## RESPONSABILIDADE SOCIAL DA EMPRESA NA ADOÇÃO DE PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS: UMA DETERMINAÇÃO CONSTITUCIONAL

- **Desenvolvimento sustentável:** “é desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade de as futuras gerações satisfazerem suas próprias necessidades” (ONU, Conferência sobre Meio Ambiente Humano,1972).
- **Sustentabilidade:** dimensões econômica, social e ambiental (Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente, RIO-92).

## RESPONSABILIDADE SOCIAL DA EMPRESA NA ADOÇÃO DE PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS: UMA DETERMINAÇÃO CONSTITUCIONAL

**Econômica:** finanças/recursos financeiros – planejamento, organização e gerenciamento da produção, distribuição e consumo – taxa de juros, crédito, PIB, competitividade.

**Social:** ser humano/comunidade – trabalho, educação, violência, desigualdade social – igualdade/dignidade.

**Ambiental:** recursos naturais/fauna e flora – utilização – garantia dos ecossistemas – manter sua autorreparação ou capacidade de resiliência (Nascimento, 2012).

## RESPONSABILIDADE SOCIAL DA EMPRESA NA ADOÇÃO DE PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS: UMA DETERMINAÇÃO CONSTITUCIONAL

- **Direito de propriedade:** direito individual (Art. 5º, XXII, CF) e direito socioeconômico – “servir aos propósitos da coletividade e não apenas aos desígnios individualistas” (TAVARES, 2007).
- ✓ *Função social da propriedade:* Art. 5º, inc. XXIII / Art. 170, inc. III / Art. 186 CF.
- ✓ *Restrições/limitações:* plano diretor (urbana); aproveitamento racional e adequado; utilização adequada dos recursos naturais/preservação do meio ambiente; regulamentações relações de trabalho – execução da atividade e contratos de trabalho.
- ✓ *Inobservância:* prazo para adequação; multas e desapropriação do bem (Arts. 182, §4º e 184, CF).

## Aplicação da Biotecnologia: desenvolvimento sustentável

Toda atividade empresarial degrada o meio ambiente; toda empresa possui responsabilidade social, deve cumprir sua função social (CF, Art. 5º, XXIII).

É possível unir inovação, tecnologia, lucratividade e responsabilidade social – o desenvolvimento deve ser sustentável nas interfaces econômica, social e ambiental.

Uso de biotecnologias: minimizar / reverter a degradação e produção de resíduos, dejetos e poluentes na atividade econômica.

## Aplicação da Biotecnologia: desenvolvimento sustentável

- ✓ **Biolixiviação:** utilização de bactérias para extração de metais;
- ✓ **Biofertilizantes:** contêm agentes biológicos vivos que favorecem o desenvolvimento vegetal;
- ✓ **Agentes biológicos para controle de pragas:** utilização de bactérias, fungos e vírus no setor agrícola;
- ✓ **Biodegradação / Biodigestão aeróbica:** degradação do lixo pela ação de substâncias orgânicas;

## Aplicação da Biotecnologia: desenvolvimento sustentável

- ✓ **Biocombustíveis:** combustíveis de origem natural ou biológica – fonte de energia renovável obtida pela queima de biomassa ou derivados – exemplo: etanol celulósico, produzido a partir da biomassa da cana-de-açúcar (palha e bagaço);
- ✓ **Produção de biopolímeros (bioplásticos):** são biodegradáveis, produzidos a partir de recursos renováveis;
  - *Bioplástico de poliácido láctico (PLA):* pela fermentação de vegetais ricos em amido, as bactérias produzem ácido láctico; produtos usados em embalagens, canetas, copos, filamentos de impressão 3D. Prazo para degradação: até 3 anos; plástico convencional (à base de petróleo): **até 500 anos.**

## CONCLUSÕES

1. O exercício do direito de propriedade garantido pela CF/88 está limitado pelo princípio da função social.
2. A indústria 4.0 é fruto da 4ª Revolução Industrial, está promovendo avanços tecnológicos surpreendentes como o sequenciamento genético/edição gênica, a nanotecnologia, as energias renováveis e as manufaturas aditivas.
3. A Biotecnologia pode auxiliar no desenvolvimento sustentável do país, além de constituir um relevante instrumento para o cumprimento da responsabilidade social.

## CONCLUSÕES

4. **A Biotecnologia é uma ferramenta imprescindível para a minimização dos impactos ao meio ambiente, suas conquistas em pesquisa, desenvolvimento e inovação tecnológicas nas mais diversas vertentes das áreas de sua atuação será a mola propulsora para o desenvolvimento sustentável na 4ª Revolução Industrial.**



*“Seja a mudança que você  
deseja ver no mundo.”*

(Mahatma Gandhi)

**oreonnilda@gmail.com**

**odsouza@uniara.edu.br**

**Fone: (17) 33534240**

## REFERÊNCIAS

- BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicaocompilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm). Acesso em: 20 ago. 2019.
- BRASIL. Senado Federal. Conferência Rio-92 sobre o meio ambiente do planeta: desenvolvimento sustentável dos países. **Em discussão!** [Revista de audiências públicas do Senado Federal, ano 3, n. 11, jun. 2012. Disponível em: <http://www.senado.gov.br/noticias/jornal/emdiscussao/rio20/a-rio20/conferencia-rio-92-sobre-o-meio-ambiente-do-planeta-desenvolvimento-sustentavel-dos-paises.aspx>. Acesso em: 10 out. 2019.
- BUTLER-YOUNG, SHEENA. How bankrupt rockport says Adidas separation hurt its business. **FN** [Business], 15 maio 2018. Disponível em: <https://footwearnews.com/2018/business/retail/rockport-bankrupt-adidas-chapter-11-1202562908/>. Acesso em: 15 out. 2019.
- ESPANHA (País). Gobierno de Canarias. Los colores de la biotecnología. **Ciência en Canarias**, 5 jun. 2017. Disponível em: <https://www.cienciacanaria.es/secciones/a-fondo/806-los-colores-de-la-biotecnologia>. Acesso em: 24 set. 2019.
- MALAJOVICH, Maria Antonia. Biotecnologia. 2. ed. [E-book]. Rio de Janeiro: BTeduc, 2016.
- MUÑOZ, Emilio. Biotecnología y sociedad: encuentros y desencuentros. Cambridge University Press: Madrid, 2001.
- SCHWAB, Klaus. A quarta revolução industrial. Tradução de Daniel Moreira Miranda. São Paulo: Edipro, 2016.
- SOUZA, Oreonnilda de; OLIVEIRA, Lourival José de. Globalização e relações de consumo: servidão moderna e degradação ambiental. **Revista Direito Ambiental e Sociedade – RDAS** [Programa de Pós-Graduação em Direito da Universidade de Caxias do Sul], v. 6, n. 2, 2016, p. 156-178. Disponível em: <http://www.uces.br/etc/revistas/index.php/direitoambiental/article/view/4258/2613>. Acesso em: 21 ago. 2019.
- TAVARES, André Ramos. Direito de propriedade. In: \_\_\_\_\_ . **Curso de direito constitucional**. 15. ed. rev e atual. São Paulo: Saraiva 2017. cap. 12, p. 560-586.
- UFSCAR sedia oitava edição do Four Biotec. Publicado em: 30 jun. 2017. Disponível em: <http://www.fai.ufscar.br/noticia/ufscar-sedia-oitava-edicao-do-four-biotec.html>. Acesso em: 12 ago. 2019.
- Sites El País, Folha de SP, G1, Jornal da Band, Isto É, OABSP, Olhar Digital, Senado Federal e Tech Tudo.