**A Necessidade de Regulamentação das Tecnologias Emergentes: Lições do Passado**

Atualmente, quando pensamos em tecnologia, automaticamente pensamos em computadores, celulares, e eletrônicos de uma forma geral. No entanto, a tecnologia é muito mais ampla do que costumamos pensar, se trata, portanto, de um conjunto de conhecimentos, métodos, técnicas, habilidades e processos que buscam solucionar problemas práticos do dia a dia e facilitar a vida da coletividade.

Nesse contexto, se tudo aquilo que facilita nossa vida é considerado tecnologia, a descoberta do fogo, por exemplo, é uma invenção tecnológica. No entanto, tendo em vista que buscamos abordar a necessidade de regulação desses inventos, iremos realizar um recorte temporal e iniciaremos a nossa análise a partir das revoluções industriais, visto que estamos diante de sociedades dotadas de maior complexidade e com sistemas jurídicos mais sólidos.

Assim, quando pensamos na Primeira Revolução Industrial (1760-1840 - séculos XVIII e XIX), somos levados à introdução de máquinas a vapor nas fábricas, o que otimizou significativamente o setor têxtil, acelerando em larga escala a sua produção. Em contrapartida, com o aumento da produção em massa surgiu também o trabalho em condições insalubres e perigosas, especialmente de crianças, e a inexistência de regulamentação permitiu que jornadas exaustivas em ambientes precários de trabalho fossem comuns.

No Reino Unido, local em que a Revolução Industrial teve início, deixou latente à sociedade a evidente necessidade de leis trabalhistas que regulassem essas atividades. Dessa forma, em 1833 a *Factory Act* foi promulgada, estabelecendo limites de jornada de trabalho para crianças e jovens, horário de descanso e educação obrigatória, de modo a promover a instrução formal a este grupo, sendo um dos primeiros exemplos de regulamentação voltada para a proteção dos trabalhadores em vista as consequências negativas da industrialização.

Com o início da Segunda Revolução Industrial, a partir do fim do século XIX e início do XX, surge a eletricidade, o petróleo e o aço, que passam aprimorar as etapas fabris, abrindo caminho para a criação de novas indústrias, como a automobilística e a petrolífera, além do desenvolvimento de formas de comunicação à distância.

Nesse momento, foi observado o surgimento de novos impactos à sociedade e ao ambiente, passando a surgir novas preocupações que exigiam a regulação dessas problemáticas a fim de mitigá-las. Exemplos de novas leis que surgiram foram: “Alkali Act (1863)” que passou a exigir que as fábricas instalassem equipamentos de controle de emissões para reduzir a emissão de gases nocivos; “Speed Limit Act (1865)”, tendo em vista a criação dos primeiros veículos motorizados, acidentes e riscos a vida de pedestres e dos recém motoristas, a qual foi promulgada como uma tentativa de instituir um limite de velocidade nos campos e cidades de Londres.

Em seguida, temos a Terceira Revolução Industrial, já no fim do século XX, que foi marcada pelo desenvolvimento de computadores e da internet, transformando a indústria, a tornando mais globalizada e automatizada, facilitando o comércio e a colaboração entre países.

Nesse momento, passa a ser necessária a regulamentação dos dados pessoais e a privacidade dos seus usuários. Nesse sentido, surge no Reino Unido, em 1984, a *Data Protection Act* com o objetivo de proteger a privacidade dos indivíduos e garantir que as organizações lidem com as informações de forma justa e responsável. Foi-se introduzindo o registro e fiscalização da aplicação da lei e os usuários passaram a ser proprietários de suas informações pessoais.

Desde a última década, com o avanço da inteligência artificial, da Internet das Coisas (IoT), da biotecnologia e da impressão 3D, emergiu o conceito de Indústria 4.0. Nessa fase, a convergência entre tecnologias físicas, digitais e biológicas busca integrar sistemas, criando fábricas mais inteligentes e conectadas, além da possibilidade de análise de dados de forma a tomar decisões, sendo estes os elementos centrais dessa revolução, que busca personalizar a produção e aprimorar a eficiência.

Nessa Revolução 4.0, que busca integrar inteligência artificial, automação avançada e tecnologias de dados, surgem desafios ainda mais complexos, o que passou a exigir regulamentações em torno de ética, responsabilidade e transparência no uso dessas inovações. A União Europeia e outros países vêm liderando discussões para regulamentar a inteligência artificial, com propostas como a Lei de Inteligência Artificial da UE, que busca estabelecer limites para o uso de IA em áreas de alto risco, como saúde e segurança.

Logo, podemos observar que vivemos em uma era de transformação sem precedentes, onde tecnologias emergentes estão remodelando fundamentalmente a forma como vivemos, trabalhamos e nos relacionamos. Dentre as inovações mais significativas, destacam-se a Inteligência Artificial (IA) generativa, o Machine Learning e a integração entre IA e Internet das Coisas (IoT).

A Inteligência Artificial Generativa representa uma das mais revolucionárias aplicações da inteligência artificial, sendo capaz de criar conteúdo original - seja texto, imagem, áudio ou vídeo - a partir de dados existentes. Utilizando redes neurais complexas, que são sistemas computacionais inspirados no funcionamento do cérebro humano, estes sistemas "aprendem" padrões e características de grandes conjuntos de dados para gerar novo conteúdo que mantém as características essenciais do material original.

Suas aplicações são vastas: desde a criação de arte e conteúdo criativo até o desenvolvimento de novos medicamentos e materiais. No entanto, seu uso também traz preocupações significativas sobre direitos autorais, desinformação e uso ético, como veremos melhor adiante.

Já o Machine Learning, ou aprendizado de máquina, é a tecnologia fundamental que permite à IA evoluir e melhorar seu desempenho com base em experiência. Através de algoritmos sofisticados, os sistemas de Machine Learning possibilitam que o computador reconheça regularidades, tendências e relações recorrentes dentro de um conjunto de informações. É como se o sistema desenvolvesse a habilidade de "enxergar" conexões que podem não ser óbvias para nós, logo, podem identificar padrões em dados, fazer previsões e tomar decisões com níveis crescentes de autonomia.

Esta tecnologia já está presente em diversos aspectos do nosso cotidiano, desde recomendações de produtos em sites de e-commerce até sistemas de diagnóstico médico e previsão de manutenção em equipamentos industriais. Um grande exemplo é quando o Netflix sugere um filme que você pode gostar, o que significa que o sistema identificou padrões nos tipos de filmes que você e outras pessoas com gostos similares costumam assistir.

Por fim, temos a integração entre Inteligência Artificial e Internet das Coisas que representa um novo patamar de possibilidades tecnológicas. Primeiro é necessário conceituarmos a IoT que representa uma revolução tecnológica que está transformando objetos comuns do nosso dia a dia em dispositivos inteligentes e conectados. Podemos dizer que é quando a geladeira, carro, relógio, lâmpadas e até mesmo sistemas de irrigação do jardim estão conectados à internet e podem se comunicar entre si e com você. Estes objetos são equipados com sensores que coletam dados constantemente - como temperatura, movimento, consumo de energia ou níveis de umidade - e os transmitem através da internet para sistemas que podem analisá-los e tomar decisões automatizadas. Um significativo exemplo, é o dispositivo Alexa que se conecta às luzes de nossas casas.

O rápido avanço destas tecnologias traz consigo desafios significativos que demandam uma resposta jurídica adequada, tornando cada vez mais necessário a regulamentação em diversos aspectos. Logo, entendemos que regular essas tecnologias, que têm o potencial de transformar profundamente todos os aspectos da vida humana, desde o mercado de trabalho até a forma como interagimos socialmente, é crucial para garantir a ordem e a aplicação de preceitos fundamentais previstos no ordenamento jurídico brasileiro.

A IA, por exemplo, já está presente em setores essenciais como saúde, segurança pública e processos eleitorais, impactando áreas como governança, comunicação e serviços. Sem regulamentação adequada, esses avanços podem resultar em concentração de poder nas mãos de poucas empresas, invasões de privacidade, discriminação algorítmica e até ameaças à segurança global, como o uso de IA em armamentos autônomos.

Em atenção aos avanços tecnológicos, seus impactos e os desafios para sua regulamentação, atualmente, tramita no Senado Federal o Projeto de Lei 2.338/2023. Essa legislação sugere que sistemas de IA aplicados em setores críticos, como saúde e segurança, sejam classificados como de alto risco e, portanto, sujeitos a regulamentações mais rígidas. Essa abordagem está em consonância com práticas internacionais (como por exemplo, o AI Act da União Europeia[[1]](#footnote-0)), fornecendo uma resposta mais ágil aos potenciais riscos e promovendo uma cultura de responsabilidade entre desenvolvedores e usuários.

A responsabilidade legal é outro pilar crucial, especialmente quando se trata de tecnologias como a IA generativa, que pode ser usada para criar conteúdos que desinformam ou prejudicam. O PL 2.338/2023 contempla essa questão ao estipular que desenvolvedores devem ser responsabilizados por danos causados por suas aplicações, permitindo que usuários busquem reparação em caso de falhas ou abusos. Essa medida não apenas contribui para construir confiança no uso dessas ferramentas, mas também fortalece os mecanismos de proteção ao consumidor e ao cidadão.

Outro ponto vital abordado pelo PL 2.338/2023 é a transparência algorítmica, que se propõe como um direito fundamental dos usuários. Essa transparência exige que os sistemas de IA forneçam explicações claras sobre como as decisões são tomadas e quais dados são utilizados. A implementação dessa medida fortalece a confiança nas tecnologias e empodera os usuários, que podem entender e questionar as interações e os impactos dessas ferramentas.

Sendo assim, o debate sobre o “como” e o “quando” da regulação é urgente, pois, sem esses marcos, corremos o risco de comprometer valores fundamentais da democracia e dos direitos humanos, além de atrasar possíveis avanços tecnológicos. A experiência com o PL 2.338/2023 é um exemplo de como a legislação pode se adaptar para lidar com as complexidades da tecnologia moderna, promovendo uma regulamentação que é, ao mesmo tempo, robusta e flexível, visando um futuro onde inovação e ética possam coexistir harmoniosamente.

Nota-se que a regulamentação preventiva das tecnologias emergentes pode evitar que as lições do passado se repitam. Nos casos do cinto de segurança e dos prazos de validade, as intervenções ocorreram após o surgimento de problemas tangíveis. Hoje, temos a oportunidade de antecipar os riscos antes que eles se materializem, construindo uma infraestrutura regulatória que permita um desenvolvimento seguro e ético das novas tecnologias. Isso pode ser feito por meio de uma abordagem colaborativa entre governos, empresas de tecnologia, especialistas em ética e a sociedade civil, para garantir que as inovações tecnológicas não apenas atendam aos interesses de uma minoria, mas beneficiem toda a humanidade de maneira justa e equitativa.

A história tem mostrado que o avanço tecnológico, embora essencial para o progresso humano, também traz consigo desafios significativos que demandam regulamentação eficaz e prudente. As revoluções industriais anteriores nos ensinaram lições valiosas sobre a necessidade de equilíbrio entre inovação e segurança jurídica, e esses princípios continuam sendo relevantes hoje.

No contexto do Direito, a regulação de tecnologias emergentes deve ser vista como um esforço contínuo para proteger os direitos individuais e a segurança coletiva, sem sufocar a inovação. A legislação, como o Projeto de Lei 2.338/2023 no Brasil, busca criar um ambiente no qual tecnologias possam florescer de maneira ética e responsável.

A experiência histórica demonstra que a falta de regulamentação pode desencadear consequências indesejadas, como a exploração trabalhista na Primeira Revolução Industrial ou os impactos ambientais na Segunda. Portanto, é crucial que aprendamos com esses precedentes para construir um futuro onde a tecnologia sirva ao bem comum, minimizando riscos e maximizando benefícios.

Assim, a regulamentação das tecnologias emergentes não é apenas uma questão de reagir aos problemas à medida que eles surgem, mas de antecipar e prevenir possíveis danos. Uma abordagem colaborativa e multidisciplinar é fundamental para garantir que a inovação tecnológica seja alinhada com os princípios de justiça, transparência e responsabilidade.

Para que o progresso tecnológico continue a beneficiar a humanidade, é imperativo que as lições do passado sejam continuamente incorporadas nas políticas de regulamentação, para que possamos navegar as complexidades do presente e as inovações do futuro com segurança.

1. O AI Act, ou Regulamento Inteligência Artificial da União Europeia, é um ato legislativo que visa garantir que a inteligência artificial (IA) seja desenvolvida e utilizada de forma segura, ética e responsável. É o primeiro marco legal abrangente sobre IA no mundo. [↑](#footnote-ref-0)