

# CAPÍTULO 10

## A ADMINISTRAÇÃO DE PROJETOS DE ENGENHARIA E OS ESTUDOS PROSPECTIVOS DE FORESIGHT

**Joni de Almeida Amorim**

### RESUMO

A administração de projetos de engenharia se refere a organizar iniciativas em engenharia que quase sempre geram mudanças na realidade das pessoas e das organizações, com transições nem sempre tão suaves como se gostaria. De modo geral, os impactos dos projetos de engenharia, sejam eles impactos positivos ou negativos, nem sempre são óbvios. Assim, é de interesse compreender o impacto quase sempre positivo daqueles projetos de base tecnológica que levam a transições para realidades onde se percebem benefícios diversos, como o aumento da produtividade. No mundo atual, já se vive em um contexto de transições permanentes, o que gera inúmeros desafios para as pessoas e para as organizações. A gestão da transição se refere a gerir uma mudança de um estado atual, hoje, ou “AS-IS”, para um estado final, futuro, ou “TO-BE”. Este estudo contribui para a discussão em torno da administração de projetos de engenharia ao considerar, também, aspectos afins ao planejamento estratégico e ao uso de métodos de “foresight”, úteis na produção de informações que subsidiam tal administração. Assim, se faz importante ganhar consciência da importância e das possibilidades de uso dos métodos, ferramentas e técnicas da administração, tais como aqueles relacionados ao entendimento dos cenários futuros possíveis que podem melhor orientar o planejamento, desta forma aumentando-se as chances de sucesso dos projetos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Gerenciamento de Projetos. Planejamento Estratégico. Tecnologia.

### 1. INTRODUÇÃO

Segundo alguns autores (BENNETT; LEMOINE, 2014), o mundo atual poderia ser denominado VUCA, o qual se refere a um ambiente com características que incluem a volatilidade (“volatility”), a incerteza (“uncertainty”), a complexidade (“complexity”) e a ambiguidade (“ambiguity”). São aspectos desafiadores que demandam adaptação e agilidade, o que leva à busca por proatividade e por resiliência. Isso impacta a sociedade de diferentes formas, gerando também oportunidades. Neste sentido, é de interesse entender o impacto quase sempre positivo daqueles projetos de base tecnológica que levam a transições para realidades onde se percebem benefícios diversos, como o aumento da produtividade.

A administração de projetos de engenharia se refere a organizar iniciativas em engenharia que tradicionalmente geram mudanças na realidade das pessoas e das organizações, com transições nem sempre tão suaves como se gostaria. De modo geral, os impactos dos projetos de engenharia, sejam eles impactos positivos ou negativos, nem sempre são óbvios. Exemplos de projetos incluem aqueles da engenharia civil com impactos na mobilidade como, por exemplo, com novas ciclovias sendo implantadas e vias públicas sendo adaptadas para veículos autônomos, sem motoristas. Neste caso, chama a atenção um estudo recente realizado pelo Centro Brasileiro de Análise e Planejamento (CEBRAP, 2018) com o objetivo identificar



o impacto da bicicleta em três áreas: Meio Ambiente, Saúde e Economia. Neste caso, percebeu-se que “a bicicleta tem potencial para produzir impactos extremamente positivos para os habitantes individualmente, bem como para a cidade de modo geral”, como reduzir o volume de emissão de gases de efeito estufa.

Outros exemplos de projetos incluem aqueles afins à engenharia de software com inteligência artificial (IA), em sistemas que mimetizam a inteligência humana para executar tarefas. No momento atual, tem chamado a atenção o “Chat Generative Pre-trained Transformer” (ChatGPT): trata-se de um sistema automatizado de bate-papo gratuito capaz de produzir textos e de apresentar informações sobre assuntos diversos. Tal sistema (ROMANI, 2023) gerou impactos inclusive no setor educacional, dada a possibilidade de que alunos utilizem o sistema para ter auxílio em tarefas domiciliares, já que o sistema pode produzir textos em formatos diversos, além de códigos de computação, dentre outras possibilidades. Ou seja, o sistema é capaz de gerar conteúdo inédito, o que permite a um aluno utilizar o sistema para ter auxílio em atividades diversas, fato que pode vir a prejudicar a aprendizagem por desobrigar o aluno de passar por etapas afins à resolução de problemas que levariam, inclusive, ao desenvolvimento da criatividade e do raciocínio lógico.

Muitos outros exemplos poderiam ser citados, como aqueles da engenharia aeronáutica com “drones” em uso na agropecuária, da engenharia eletrônica com TV Digital Interativa (TVDI) que permite compras, e assim por diante. São projetos que levam a transições que demandam da sociedade a capacidade de administrar os impactos positivos e negativos. Tanto as organizações públicas como as privadas comumente precisam considerar tais transições em seus planejamentos de curto, médio e longo prazos.

Nesta perspectiva, este estudo pretende contribuir para as discussões em torno da administração de projetos de engenharia. Após a seção de introdução, há uma seção tratando da gestão da transição e do planejamento estratégico. Na sequência, são discutidos os métodos de “foresight” e as análises de tendências, ou “megatrend analysis”. Logo depois, há uma seção focada na definição do escopo de estudos de “foresight”, seguida por uma seção sobre tecnologias críticas. Por fim, o texto é finalizado com uma seção com a discussão e com as considerações finais.

## **2. GESTÃO DA TRANSIÇÃO E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO**

Alguns teóricos acreditam que, no mundo atual, já se vive em um contexto de transições permanentes, ou “Permanent Changes” (ALBACH *et al.*, 2015), o que gera inúmeros desafios



para as pessoas e para as organizações. A gestão da transição se refere a gerir uma mudança de um estado atual, hoje, ou “AS-IS”, para um estado final, futuro, ou “TO-BE”.

Um exemplo de mudança é a transição energética, que pretende substituir fontes limitadas e ambientalmente prejudiciais para o planeta, como derivados de petróleo utilizados por veículos, pelas fontes de bases renováveis, como a solar. O sucesso na transição depende da gestão de inúmeros aspectos, o que implica em planejamento, o qual pode e deve ser amparado por métodos, ferramentas e técnicas da administração.

O planejamento estratégico, em linhas gerais, envolve definir objetivos organizacionais considerando-se o que se pretende atingir futuramente, neste caso com base no entendimento da situação atual. Geralmente, são definidos objetivos estratégicos para que o trabalho das equipes seja monitorado com base em indicadores, para os quais definem-se metas. Para atingir tais metas, os trabalhos das equipes se materializam em projetos e em outras iniciativas. Assim, com o tempo, espera-se atingir os objetivos conforme são perseguidas as metas afins aos indicadores, como sugerem abordagens tal qual o “Balanced Scorecard” (KAPLAN; MCMILLAN, 2021).

Voltando ao exemplo da transição energética, um objetivo estratégico poderia estar relacionado ao uso de energia solar. Neste caso, a iniciativa poderia ser a de se instalar um sistema de energia solar fotovoltaica com a meta de ter 50% do consumo da organização atendido em até um ano. As etapas poderiam incluir: estudo de viabilidade; visita técnica para detalhar a proposta; assinatura do contrato com uma empresa que fará a instalação; possível realização de financiamento; vistoria técnica para otimizar a instalação; aprovação do projeto elétrico e análise de rede junto à concessionária; instalação com cuidados que podem incluir as normas regulamentadoras NR-10 e NR-35 vinculadas à segurança nos serviços e instalações em eletricidade; configuração do sistema; e, por fim, início da utilização.

Mas como compreender melhor o presente e mapear melhor o que pode acontecer no futuro? Neste contexto, surge como possibilidade fazer uso de métodos, ferramentas e técnicas de previsão em "foresight", que são os “estudos de futuros”.

### **3. MÉTODOS DE FORESIGHT**

Os métodos de "foresight" permitem, a grosso modo, compreender melhor o futuro provável para dar sentido às estratégias definidas no presente; com isso, se torna possível criar visões relevantes tendo-se em mente cenários variados (UNIDO, 2004). Alguns autores (UNIDO, 2005) definem “technology foresight” como o processo envolvido em



sistematicamente analisar o futuro de longo prazo de ciência, tecnologia, economia e sociedade no intuito de identificar áreas de pesquisa que sejam estratégicas assim como de explicitar tecnologias genéricas emergentes que possam vir a prover os maiores benefícios. Os métodos costumam ser divididos em qualitativos, onde a ênfase está na opinião e em outras questões difíceis de quantificar, e em quantitativos, com a representação numérica dos desenvolvimentos.

A literatura (POPPER, 2008) cita ao menos 33 métodos de "foresight", os quais serão citados a seguir, sendo agrupados em qualitativos, quantitativos e parcialmente quantitativos; muitos destes métodos costumam ser citados pela denominação em inglês, conforme se faz a seguir. Os qualitativos incluiriam: Backcasting, Brainstorming, Citizens Panels, Conferences/Workshops, Essays/Scenario Writing, Expert Panels, Genius Forecasting, Interviews, Literature Review (LR), Morphological Analysis, Relevance Trees/ Logic, Charts, Role play/Acting, Scanning, Scenarios, Science Fictioning (SF), Simulation Gaming, Surveys, SWOT e, por fim, Wild Cards e Weak Signals (Wi-We). Os quantitativos incluiriam: Benchmarking, Bibliometrics, Indicators/Time Series Analysis (TSA), Modelling, Patent Analysis e, também, Trend Extrapolation/ Impact Analysis. Os semiquantitativos, por sua vez, seriam: Cross-impact/ Structural, Analysis (SA), Delphi, Key/Critical technologies, Multi-criteria analysis, Polling/Voting, Quantitative scenarios/SMIC, Roadmapping e, como método adicional, Stakeholder Analysis/ MACTOR.

São muitos os métodos, ferramentas e técnicas de "foresight", como citou-se acima. Não existindo ainda consenso sobre denominações e usos (UNIDO, 2005). Um exemplo bem conhecido é o "brainstorming" (UNIDO, 2004), já bastante utilizado desde sua criação, por volta de 1930, em diferentes circunstâncias. Em "foresight", um grupo de pessoas utiliza a criatividade para criar visões relevantes de futuro, o que permite melhor definir o que se pretende atingir futuramente em uma organização, algo que se materializa em uma visão que ajuda a definir objetivos estratégicos.

Mas "foresight" também faz uso, por exemplo, de "análise de séries temporais" (UNIDO, 2004), que são séries cronológicas de dados estudados estatisticamente: com base no estudo de desenvolvimentos passados, busca-se compreender uma tendência ou lei inerente ao conjunto de dados, o que permite visualizar possíveis futuros desenvolvimentos utilizando gráficos, etc.



Deve ser notado que os estudos prospectivos de "foresight", ao fazer uso de conceitos relacionados a políticas baseadas em evidências, são hoje parte de uma prática cada vez mais comum, auxiliando na elaboração de estratégias voltadas para o futuro, com estudos prospectivos úteis à elaboração e à implementação de políticas de ciência, tecnologia e inovação (MEISSNER *et al.*, 2013).

#### 4. TENDÊNCIAS COM MEGATREND ANALYSIS

A análise de tendências com "megatrend analysis" (UNIDO, 2004) geralmente considera mudanças de comportamento ou de atitude, sendo o impacto quase sempre global, deste modo atingindo diferentes tipos de organizações. O entendimento de tendências permite um melhor entendimento de ameaças e de oportunidades, de modo que as organizações possam se organizar para fazer uso de suas forças, enquanto lidam com suas fraquezas. Construir visões de futuro se torna essencial para que as apostas estratégicas sejam as mais acertadas, deste modo evitando que organizações façam investimentos infrutíferos ou que os governos preparem políticas públicas sem conformidade com as necessidades da população.

Assim, é essencial identificar as "sementes de futuro", que são as forças de mudança atuantes no ambiente, de modo a se viabilizar a construção de cenários prospectivos. Com base em uma revisão da literatura, o IPEA (2015), por exemplo, buscou contribuir para o planejamento estratégico de longo prazo com informações sobre o futuro no intuito de "identificar as principais megatendências mundiais que incidirão até 2030".

No caso do IPEA (2015), a metodologia teve as seguintes etapas: i) identificação dos documentos; ii) identificação das sementes de futuro; iii) seleção e integração; iv) definição das megatendências mundiais; e v) justificativa dessas megatendências. A seguir, um resumo das megatendências identificadas é apresentado. No tema população e sociedade, "a população mundial estará envelhecida e jovem ao mesmo tempo". No tema geopolítica, destacou-se o "desgaste progressivo da hegemonia dos Estados Unidos e da Europa". No tema ciência e tecnologia, é citada a multidisciplinaridade, com os impactos afins a "automação, robótica, nanotecnologia e biotecnologia". No tema economia, é citada a importância da água, da energia e dos alimentos. Por fim, no tema meio ambiente, merece destaque o "cenário de escassez de recursos naturais e de degradação ambiental", com "eventos extremos, ocasionando impactos negativos ao ambiente social e econômico".

São muitos os estudos que buscam identificar as principais megatendências regionais, estaduais, nacionais ou mundiais. Como as tecnologias continuam sendo as principais



catalizadoras de transições no mundo, é de interesse buscar compreender os efeitos de diferentes tecnologias nos negócios, nos governos e nas sociedades, de maneira mais geral. Em recente relatório (MCKINSEY; COMPANY, 2022), foi possível identificar e interpretar 14 das tendências tecnológicas mais significativas que se desenrolam hoje, em dois grupos temáticos: "Silicon Age", ou Era do Silicóneo, que engloba tecnologias digitais e de informação, e "Engineering Tomorrow", ou Engenharia do Amanhã, que engloba tecnologias físicas em domínios como energia e mobilidade. As fontes de dados para as pontuações incluíram (i) patentes, com dados sobre registros do portal "Google Patents" (GOOGLE PATENTS, 2023); (ii) pesquisas, com dados sobre publicações do portal "Lens" (LENS, 2023); (iii) notícias, com dados sobre as publicações do portal "Factiva" (FACTIVA, 2023); (iv) pesquisas, com dados sobre as consultas do portal "Google Trends" (GOOGLE TRENDS, 2023); e (v) investimento, com dados sobre aumentos de capital no mercado privado e no mercado público do portal "PitchBook" (PITCHBOOK, 2023). A seguir, vamos destacar parte dos resultados afins às análises sobre energia limpa e sobre consumo sustentável.

No que se refere a energia limpa, o relatório (MCKINSEY; COMPANY, 2022) indica, por exemplo, que tal busca pela energia limpa é uma prioridade para muitos governos, o que leva a ações que podem incluir novas regulamentações, compromissos de descarbonização e incentivos a investimentos. Também se percebe um esforço para combinar tecnologias para alcançar emissões próximas a zero, assim como uma diminuição no uso de infraestruturas baseadas em combustíveis fósseis, o que ocorreria em paralelo à recuperação ambiental de áreas degradadas. Algumas tecnologias subjacentes para promover o uso de energia limpa são citadas, o que pode sugerir a empresas que priorizem novos produtos afins aos mercados que surgirão ou, também, sugerir ao sistema educacional que passe a oferecer cursos técnicos relacionados para preparar a mão de obra que será oportunamente demandada: energia solar fotovoltaica; geração eólica "onshore" e "offshore" de baixa velocidade; hidrogênio; eletrolisadores para converter água em hidrogênio e oxigênio; sistemas de armazenamento de energia de longa duração; sistemas de rede elétrica inteligente; e infraestrutura de carregamento para veículos elétricos.

No que se refere a consumo sustentável, o relatório (MCKINSEY; COMPANY, 2022) comenta que o custo seria algo relevante: muitas tecnologias que viabilizam o desenvolvimento sustentável são tecnicamente viáveis mas tem um custo ainda muito alto, o que acaba impedindo seu uso em grande escala. Ou seja, há demanda por projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação focados na diminuição de custo de produtos e serviços alinhados ao consumo



sustentável já que o problema maior atualmente seria o custo e não a conscientização. Alguns setores que estão mudando para o consumo sustentável incluem: o automotivo, com a eletrificação da frota de veículos; a agricultura, com uso de soluções digitais para produzir e distribuir alimentos de maneira mais sustentável; a construção civil, com materiais sustentáveis; o setor de produtos farmacêuticos e médicos, inclusive com uso de materiais mais sustentáveis para embalagens; e assim por diante. As empresas de vários setores estão buscando uma transição focada no consumo sustentável: plásticos, com foco na reciclagem e na captura de CO<sub>2</sub>; mineração, buscando a descarbonização das operações com produção de aço "verde" utilizando hidrogênio; aeroespacial, com aeronaves mais eficientes no uso de energia; varejo, com melhor gestão de energia, água, resíduos de embalagens, etc.; imobiliário, com melhor planejamento urbano e compatibilização da infraestrutura; e assim por diante.

Como já se afirmou antes, construir visões de futuro se torna essencial para que as apostas estratégicas sejam as mais acertadas, o que por fim direcionará ainda melhor os projetos de engenharia, que precisam estar alinhados aos objetivos estratégicos das organizações e das sociedades.

## **5. DEFINIÇÃO DO ESCOPO DE ESTUDOS DE FORESIGHT**

Definir o escopo de estudos de “foresight” inclui (UNIDO, 2004) o detalhamento de processos de pesquisa e deliberação que podem contribuir para o planejamento de atividades diversas, como as de previsão. Para tanto, uma proposta bem escrita que indique o escopo e argumente em favor desta abordagem se torna essencial para informar as partes interessadas das vantagens e das limitações associadas, mesmo porque existem muitas maneiras possíveis de se realizar tais estudos. Ou seja, é preciso também definir como realizar tais estudos e como entregar os resultados relacionados.

A definição de escopo de estudos de “foresight” inclui (UNIDO, 2004) três tarefas principais: (i) coletar informações básicas, inclusive considerando atividades passadas e em andamento, sendo útil realizar revisões da literatura por meio de livros, periódicos, relatórios e assim por diante; (ii) obter pontos de vista e conselhos, quase sempre com a consulta de especialistas e a outras partes interessadas, muitas vezes com a realização de encontros para reunir opiniões e integrar os envolvidos; (iii) apresentar opções através de relatórios que poderão ser compartilhados de diferentes maneiras com diferentes partes interessadas.

Deve ser notado que diversos métodos podem ser usados juntos, tanto em paralelo quanto em sequência, para constituírem um exercício coerente. Ademais, não se pode analisar



o futuro sem que também se considere o presente e o passado. Por isso mesmo, a literatura (UNIDO, 2004) sugere que esta informação pode ser analisada, sintetizada e consolidada em um relatório básico que sumarie passado e presente, com vistas a se analisar o futuro.

## 6. TECNOLOGIAS CRÍTICAS

Com a influência crescente das tecnologias no funcionamento das organizações, em especial pela transformação digital que hoje se presencia, ganha importância o uso do método de "tecnologias críticas" (UNIDO, 2004) em "foresight". Neste caso, a importância ou criticidade de uma tecnologia em particular pode ser medida fazendo-se uso de conjuntos de critérios. O uso do método permite que um grupo de especialistas gere uma lista inicial de tecnologias e depois as priorize.

Ainda considerando o exemplo da transição energética, um Governo Estadual poderia realizar um estudo de "tecnologias críticas" em "foresight" visando definir suas políticas públicas relacionadas ao uso de energia renováveis. Neste caso, a lista inicial poderia incluir energias baseadas em hidrelétricas, no sol, nos ventos, na geração geotérmica via calor do interior da terra, na biomassa procedente de matérias orgânicas, na força das ondas dos oceanos, na reação entre hidrogênio e oxigênio que libera energia, e assim por diante. No passado, o Brasil parece ter priorizado hidrelétricas, sendo hoje percebida uma priorização crescente da geração via sol ou mesmo via ventos. O entendimento da priorização pode interferir no planejamento estratégico de organizações privadas e públicas, orientando investimentos.

A literatura (UNIDO, 2004) sugere que, para uma tecnologia ser considerada crítica, três critérios devem ser atendidos: (i) ter relevância para a política, permitindo-se a realização de intervenções afins a pesquisa, desenvolvimento, comercialização, disseminação e utilização dos resultados; (ii) ser possível distinguir entre tecnologias críticas e não críticas; e (iii) o exercício deve ser reproduzível caso outros também busquem selecionar as tecnologias críticas.

## 7. DISCUSSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Buscou-se aqui chamar a atenção para a importância do "foresight", assunto ainda pouco disseminado. Assim, se faz importante ganhar consciência da importância e das possibilidades de uso dos métodos, ferramentas e técnicas da administração, tais como aqueles relacionados ao entendimento dos cenários futuros possíveis que podem melhor orientar o planejamento. Afinal, pior do que não saber como utilizar algo é desconhecer a existência de algo. Com o conhecimento, ainda que inicial, se viabiliza um aprofundamento posterior nos temas para uma melhor gestão das transições que se avizinham.



Desta feita, este texto pode ser entendido como um estudo de revisão voltado à apresentação de assuntos de interesse da comunidade científica e da comunidade de profissionais que atuam em administração ou em áreas correlatas. Tal estudo não pretende ser completo; ao contrário, o que se pretende é promover a realização de estudos complementares a partir deste. Investigações futuras poderão considerar, em especial, diferentes abordagens e teorias úteis à prática administrativa, como as seguintes (MACK *et al.*, 2015): “Systems Science, Complex Systems Theory”, “Cybernetics and Social Systems Theory”, “Complexity and Chaos Theory”, “Network Science”, “Robotics, Data Science and Computational Modeling” e “Neuroscience and Behavioral Science, Psychology and Sociology”.

## AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi apoiado pela FAPESP, uma Agência Brasileira de Fomento à Pesquisa, neste caso pelo processo nº 2021/11380-5, relativo ao Centro Paulista de Estudos da Transição Energética (CPTEn) da UNICAMP. Este trabalho também foi apoiado pelo Fundo de Apoio ao Ensino, à Pesquisa e à Extensão (FAEPEX) da Pró-Reitoria de Pesquisa (PRP), da Administração Central da UNICAMP.

## REFERÊNCIAS

ALBACH, H.; MEFFERT, H.; PINKWART, A.; REICHWALD, R. **Management of Permanent Change**. Springer. 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/978-3-658-05014-6>>. Acessado em: 17.02.2023.

BENNETT, N.; LEMOINE, G. J. What VUCA Really Means for You. Strategic Planning. **Harvard Business Review**. January–February 2014. Disponível em: <<https://hbr.org/2014/01/what-vuca-really-means-for-you>>. Acessado em: 21.02.2023.

CEBRAP. **Impacto social do uso da bicicleta em São Paulo**. Centro Brasileiro de Análise e Planejamento. ISBN 978-85-62676-21-5. 2018. Disponível em: <<https://cebrap.org.br/wp-content/uploads/2018/05/Impacto-Social-Uso-Bicicleta-SP.pdf>>. Acessado em: 05.02.2023.

FACTIVA. **Advanced Analytics e Data Mining**. Disponível em: <<https://www.dowjones.com/professional/factiva/>>. Acessado em: 21.02.2023.

GOOGLE PATENTS. **Patents**. Disponível em: <<https://patents.google.com/>>. Acessado em: 21.02.2023.

GOOGLE TRENDS. **Pesquisar**. Disponível em: <<https://trends.google.com/trends/>>. Acessado em: 21.02.2023.

IPEA. **Megatendências mundiais 2030**: O que entidades e personalidades internacionais pensam sobre o futuro do mundo?: Contribuição para um debate de longo prazo para o Brasil. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Governo Federal. Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República. ISBN: 978-85-7811-259-2. 2015. Disponível em: <[https://ppgtic.ufsc.br/files/2015/11/151013\\_megatendencias\\_mundiais\\_2030.pdf](https://ppgtic.ufsc.br/files/2015/11/151013_megatendencias_mundiais_2030.pdf)>. Acessado em: 02.02.2023.

KAPLAN, R. S.; MCMILLAN, D. Reimagining the Balanced Scorecard for the ESG Era. **Harvard Business Review**. February 03, 2021. Disponível em: <<https://hbr.org/2021/02/reimagining-the-balanced-scorecard-for-the-esg-era>>. Acessado em: 02.02.2023.

LENS. **Search, Analyze and Manage Patent and Scholarly Data**. Disponível em: <<https://www.lens.org/>>. Acessado em: 21.02.2023.

MACK, O.; KHARE, A.; KRÄMER, A.; BURGARTZ, T. **Managing in a VUCA World**. Springer. 2015. Disponível em: <<https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-16889-0>>. Acessado em: 02.02.2023. Acessado em: 09.02.2023.

MCKINSEY e COMPANY. **Technology Trends Outlook 2022** - Special Report. August 2022. Disponível em: <[https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/the-top-trends-in-tech#](https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/the-top-trends-in-tech#/)>. Acessado em: 08.02.2023.

MEISSNER, D.; GOKHBERG, L.; SOKOLOV, A. **Science, Technology and Innovation Policy for the Future** - Potentials and Limits of Foresight Studies. Springer. ISBN 978-3-642-31826-9. 2013. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/978-3-642-31827-6>>. Acessado em: 04.02.2023.

PITCHBOOK. **Insights and Trends**. Disponível em: <<https://pitchbook.com/>>. Acessado em: 21.02.2023.

POPPER, R. Foresight Methodology, in Georghiou, L., Cassingena, J., Keenan, M., Miles, I. and Popper, R. (eds.), **The Handbook of Technology Foresight**, Edward Elgar, Cheltenham, pp. 44-88. ISBN 978 1 84844 810 0. 2008. Disponível em: <<https://www.e-elgar.com/shop/gbp/the-handbook-of-technology-foresight-9781848448100.html>>. Acessado em: 12.02.2023.

ROMANI, B. ChatGPT muda inteligência artificial para sempre e afeta empregos e economia. **Portal Estadão**. 03/02/2023. Disponível em: <<https://www.estadao.com.br/link/cultura-digital/chatgpt-muda-inteligencia-artificial-para-sempre-e-afeta-empregos-e-economia/>>. Acessado em: 12.02.2023.

UNIDO. **Technology Foresight Manual** - Foresight Methodologies - Training Module 2. Technology Foresight Initiative. United Nations Industrial Development Organization. Austria. V.03-87775. September 2004. Disponível em: <<http://www.unido.org>>. <<https://open.unido.org/publications>>. Acessado em: 11.02.2023.

UNIDO. **Technology Foresight Manual** - Organization and Methods - Training Module 1. Technology Foresight Initiative. United Nations Industrial Development Organization. Austria. V.04-55801. June 2005. Disponível em: <<http://www.unido.org>>. <<https://open.unido.org/publications>>. Acessado em: 02.02.2023.