

## Sujeito, Conhecimento e Projeto

A efetividade decorrente do conhecimento aplicado, acaba por se tornar fator-chave para a produtividade, para a capacidade de competição e para efetivação de resultados econômicos. Assim, como na perspectiva de Drucker (1976, p.298) acabou por tornar-se o principal 'fator de produção' nas economias avançadas e desenvolvidas.

Os principais e tradicionais fatores de produção – Jean Baptiste Say (1803) são a terra, o capital e o trabalho – outros fatores podem ser considerados, como capacidade de gestão e estrutura organizacional, mas seriam derivações avançadas da organização do trabalho.

Os fatores de produção fazem parte da modelagem matemática da Função da Produção. Onde se verifica a relação técnica entre a quantidade física de fatores e a quantidade física dos produtos gerados, em determinado tempo. Assim, Quantidade produzida ( $q$ ) é resultante da articulação produtiva entre os fatores terra ( $t$ ), capital ( $K$ ) e trabalho ( $n$ ).  $Q=f(t, k, n)$ .

O conhecimento dessa relação permite entender o papel e a contribuição de cada fator no desempenho do negócio e auxiliando a tomada de decisão – a correção de erros, a adoção de melhores práticas, o ajuste entre a estratégia estabelecida e a produção, além de fornecer formas de identificação de vantagens baseadas na produção.

O conhecimento, então, como 'novo' fator de produção, passa a merecer atenção estratégica das empresas e países. O investimento neste ativo, como dito, ganha status central no desenvolvimento de políticas competitivas. "A aquisição sistemática e deliberada de informações e sua aplicação sistemática, em lugar da 'ciência' ou da 'tecnologia', estão se transformando no novo fundamento do trabalho, da produtividade e dos esforços em todo o mundo" (DRUCKER, 1976, p.300)

(...) indústrias do conhecimento, que produzem e distribuem ideias e informações, e não bens e serviços, responderam em 1955 por um quarto do Produto Nacional Bruto dos Estados Unidos (...) No fim dos anos 70 responderá pela metade ... passamos de uma economia de bens, tal como se classificava a América até a Segunda Guerra Mundial, para uma economia do conhecimento (DRUCKER, 1976, p.297)

Para Drucker (1976), a maior descontinuidade, exposta no processo da pós-modernidade, que nos impacta, é a transformação ocorrida – e agora estabelecida – no *status*, na 'posição e no poder do conhecimento'.

Esse poder, ao longo das últimas décadas, na medida em que ia se estabelecendo como fator de produção da economia, ia forjando o fazer e o perfil do agente produtivo

---

<sup>1</sup> Como citar: REIS FILHO, Paulo. *Sujeito, Conhecimento e Projeto*. Artigos Técnicos. Laboratório de Cenários da Agência UFRJ de Inovação. Ano.4. Vol.55, 2020. Disponível em: [http://www.inovacao.ufrj.br/images/vol\\_55\\_sujeito\\_conhecimento\\_projeto\\_2020](http://www.inovacao.ufrj.br/images/vol_55_sujeito_conhecimento_projeto_2020).

– o trabalhador do conhecimento (de Drucker) representa, hoje, boa parte da força de trabalho. Na verdade, acaba por conformar todo um sistema de trabalho e de relações com o trabalho. Na medida em que o ‘trabalhador do conhecimento’ se estabelecia como lógica, toda o sistema produtivo ia se (re)desenhando, impactando, assim, todas as instituições, suas inter-relações e interdependências – sociedade do conhecimento.

Na sociedade do conhecimento, as organizações passam a não mais depender do regramento por meio da padronização e da estabilidade que propiciavam a massificação do trabalho. Essa nova forma - os projetos - de organizar as pessoas em torno de objetivos, sem mais levar em conta a hierarquia e a burocracia, pode ser também evidenciada nas novas organizações do terceiro setor. Assim, como nos indivíduos, que passam a compreender que não bastam experiência e diplomas, é preciso estudar mais e sempre (SABBAG, 2007, p.21-22)

### **Projeto, Sujeito e Pensamento Projetual**

Como posto por Alvin Toffler, ‘os analfabetos do futuro não são aqueles que não sabem ler ou escrever, mas aqueles que se recusam a aprender, reaprender e voltar a aprender’. A atenção aos processos cognitivos se tornaram assunto estratégico. Um dos marcos teóricos que sustentam boa parte das pesquisas de base cognitiva é a Taxonomia de Bloom. No quadro a seguir, estão em destaque quatro formas de adquirir e lidar com o conhecimento: factual, conceitual, processual e metacognitivo.

Com base em Driscoll(2000) e Krathwohl (2002) e Anderson, Bloom, Krathwohl, & Airasian (2000), a seguir uma outra abordagem das categorias do domínio cognitivo Taxonomia de Bloom:

Observação e acesso ao **conhecimento**

Atenção e estímulo à **compreensão**

Programar a atitude para **aplicação**

Identificação e organização para **análise**

Domínio da estrutura e **síntese**

Visão do panorama e **avaliação**

Phuong (2019) desenvolve tipo de estudo que busca relacionar dois tipos de pensamento, com o objetivo de desenvolver uma taxonomia cognitiva (PCK), baseando-se na aquisição de conhecimento processual vs. conhecimento conceitual. Para tanto, com o apoio de Hiebert & Lefevre (1986); Rittle-Johnson & Alibali (1999); Barr et al. (2003); e Arslan (2010), caracteriza cada tipo de abordagem.

Aprendizagem processual	Aprendizagem conceitual
"Aprendizagem que envolve apenas memorizar operações sem compreensão dos significados subjacentes"	"Aprendizagem que envolve compreender e interpretar conceitos e as relações entre conceitos" (ARSLAN, 2010)

"Sequências de ação para resolver problemas"	"Compreensão explícita ou implícita dos princípios que regem um domínio e das inter-relações entre partes de conhecimento em um domínio" (RITTLE-JOHNSON & ALIBALI, 1999)
"Como uma caixa de ferramentas, inclui fatos, habilidades, procedimentos, algoritmos ou métodos"	"Ideias, relacionamentos, conexões ou ter um 'entendimento' de algo" (BARR, DOYLE, et al., 2003)
"Saber 'como' algo acontece de uma maneira particular"	"Saber 'por que' algo acontece de uma forma particular" (HIEBERT & LEFEVRE, 1986)

O pensamento procedural trata de um viés cognitivo operacional, onde o conhecimento abstrato começa a ser estimulado, mas dentro de um contexto único e não interdisciplinar. De forma complementar o pensamento conceitual se desenvolve sob um viés cognitivo conceitual, onde todos os elementos abordados, precisam, agora, ser conectados – na forma de esquemas, estruturas e modelos organizados.

O pensamento projetual, se ocupa em trabalhar com a visão de futuro. Nesse sentido, envolve a capacidade de antecipar acontecimentos. Antecipar potenciais consequências, derivadas das ações presentes. Isto significa a incorporação de um tipo de *mindset* onde o planejamento dos passos e sequencias de ações, deve ser uma prática permanente.

O pensamento projetual pressupõe conhecer os contextos, os elementos envolvidos e perceber as formas de articulação que compõem as inter-relações e interdependências entre eles. Se aproxima, assim, do pensamento metacognitivo de Bloom, tratando de um viés estratégico. Em contraste com o conhecimento procedural, aqui, o conhecimento é associado à multi, à trans e à interdisciplinaridade.

O pensamento projetual, na estruturação operacional de um *mindset*, pode se apoiar em algumas ferramentas, como o **PDCA** – *plan, do, check, and act*.

O engenheiro William Deming tem status de guru na área de gestão da produção, devido ao longo e fundamental trabalho feito no Japão (pós Segunda Guerra Mundial, entre 1950 e 1960). É o principal responsável pela revolução na Qualidade de Produtos, que permitiu a retomada da economia japonesa - desde então está no ranking das 3 maiores economias do mundo.

A ferramenta se apoia nessa sequencia óbvia e simples, que busca identificar elementos críticos do contexto, para analisar, avaliar, decidir e agir:

*Plan*: etapa de identificar e reconhecer uma oportunidade ou problema, e planejar uma mudança ou intervenção;

*Do*: etapa de teste da mudança ou intervenção – buscam-se formas rápidas e ágeis de realizar pequenos ensaios e estudos, para perceber dinâmicas e analisa-las;

**Check:** etapa de revisão, análise e avaliação das observações e ensaios feitos – seleção de resultados e identificação do que se descobriu e aprendeu;

**Act:** etapa de efetivar medidas de ação/intervenção, com base no que foi identificado e aprendido nas etapas anteriores.

(**Continuum:** etapa (extra) de visão circular, o ciclo não termina, já que se supõe que o processo de aprendizagem é contínuo – incorpora-se o que foi aprendido, nos ensaios e implementações das intervenções (na busca de melhorias) e tem início um novo ciclo **PDCA**).

Adaptando os ensinamentos de Deming (1993) a excelência na gestão de produtos e serviços, estariam nos esforços focados em:

- Melhoria contínua do design de produtos para melhorar o serviço e a satisfação do usuário;
- Melhoria contínua dos níveis de qualidade do produto, buscando a unidade e a uniformidade;
- Melhoria contínua dos testes de produtos no local de trabalho, nos centros de pesquisa e na sociedade;
- Melhoria contínua de busca de novos canais de vendas através de mercados paralelos e globais.

Ferramentas mentais para promover e facilitar a articulação intelectual, tem sido uma busca constante dos filósofos ao longo do tempo. A ferramenta **5W1H**, tem, na história de seu desenvolvimento, origem na Grécia, nos estudos sobre ética, de Aristóteles – Ética a Nicômaco.

A breve estrutura lógica, é repaginada e ganha fama com o trabalho de Rudyard Kipling, na forma de poema – ‘*Just So Stories*’:

*“Eu mantenho seis homens honestos servindo*

*(Eles me ensinaram tudo o que eu sabia);*

*Seus nomes são O quê, Por quê e Quando*

*E Como e Onde e Quem.”*

O questionamento, simples, óbvio e preciso, se posto em prática, de forma organizada e contínua, passa a oferecer àqueles envolvidos em algum empreendimento, uma fonte de achados, evidências, aprendizados, que tornarão a tarefa da gestão, mais fluida, orgânica e eficaz.

Na área do pensamento projetual orientado para negócios, o **5W1H**, auxilia a gestão em diferentes dimensões, por exemplo:

- no nível estratégico, no momento de projetar ou redesenhar as ações de posicionamento no mercado;
- no nível operacional, no momento de direcionar esforços para melhorar ou incrementar determinados os processos;
- no nível de qualidade, no momento de dar suporte para identificar a origem de problemas;

- no nível de tecnologia, no momento de para impulsionar e estimular o surgimento de ideias e soluções na direção da inovação;
- no nível da administração de projetos, no momento de fechamento e recomeço de cada fase crítica.

Desenvolvido pela Motorola, em 1986, a ferramenta **6 Sigma** ( $6\sigma$ ) se orienta para a busca contínua pela coleta e revisão dados, com o objetivo de reduzir falhas e promover o aumento do aprendizado.

O **6 Sigma** tem como padrão de conduta e construção de mindset o **DMAIC**:

D – Definir/Declarar;

M – Medir/Coletar;

A – Analisar/Avaliar;

I – Incrementar/Melhorar;

C – Controle/Monitorar;

A ferramenta do **6 Sigma**, para atingir seus objetivos, possui sete princípios-chave:

- foco no cliente e no usuário;
- foco no entendimento de como o trabalho realmente acontece;
- foco na busca contínua pela fluidez operacional - sem problemas;
- foco na redução de desperdícios e na maximização do valor;
- foco na busca contínua pelo domínio das variáveis - eliminando defeitos;
- foco na busca de ações de mobilização e colaboração da equipe;
- foco no investimento de esforços sistemáticos e científicos, na busca por avanços.

Com base em várias ferramentas e instrumentos de gestão o coleta de informação, as metodologias de design reúnem um importante conjunto de conhecimento orientado para a busca e o desenvolvimento de projeto – pode configurar, portanto um guia de pensamento projetual.

A seguir uma sequência do pensamento de projeto de Bruno Munari:

- 1) Definição do problema
  - a. Briefing
- 2) Componentes do problema
  - a. Decomposição do problema em partes
- 3) Coleta de dados
  - a. Pesquisa de similares
- 4) Análise dos dados
  - a. Análise das partes e qualidade funcionais dos similares
  - b. Compreensão do que não se deve fazer do projeto
- 5) Criatividade
- 6) Materiais e tecnologia
  - a. Coleta de dados sobre materiais e tecnologias disponíveis para o projeto em questão
- 7) Experimentação (dos materiais e das técnicas para novas aplicações)
- 8) Modelo
  - a. Esboços e desenhos
  - b. Modelos

- 9) Verificação
  - a. Grupo focal
- 10) Desenho de construção
  - a. Comunica todas as informações para a construção de um protótipo
  - b. Construção de um modelo em tamanho natural

Desenho metodológico a partir de Bruno Munari (REIS FILHO, 2019, p.5)

### Projeto e Inovação

Freeman, em 'The economias of industrial innovation', destaca o início da prática do 'empresariamento da ciência', dissecando os processos de P&D. Caracteriza, assim, a articulação sistêmica de uma série de setores construtores de conhecimento (*knowledge industries*) - termo inicialmente utilizado por Fritz Machlup, em *The production and distribution of knowledge in the United States*.

Na fala de Freeman (2009, p.20), o sistema de P&D é o centro de toda articulação complexa que envolve a inovação, "pois na sociedade contemporânea ele dá origem a uma grande proporção dos novos e aperfeiçoados materiais, produtos, processos e sistemas, que são a fonte última do avanço econômico."

Na perspectiva do desenvolvimento conceitual de Freeman & Soete (2009, p.21) a inovação tecnológica é o motor essencial "do progresso econômico a longo prazo". Assim, se justifica a enorme importância que o "fluxo de novas ideias científicas, invenções e inovações" passam a ter na sociedade.

Esse conceito sistêmico – que retrata a articulação entre atores nacionais, surge ainda na primeira metade do século XIX, com Friedrich List, na Alemanha - diz respeito aos ciclos ininterruptos, dinâmicos e evolutivos, que as relações entre os agentes promotores da inovação passam a ter:

O conceito 'Sistema Nacional de Inovação' pode ser usado em dois sentidos: num sentido amplo, ele compreende todas as instituições que afetam a introdução e a difusão de novos produtos, processos e sistemas numa economia nacional; e num sentido estreito, em que compreende o conjunto de instituições mais diretamente voltadas para as atividades científicas e técnicas (FREEMAN & SOETE, 2009, p.173)

De forma mais didática, Albuquerque complementa que tais sistemas de articulação e fomento que ocorrem dentro das nações, se caracterizariam por:

(...) um arranjo institucional envolvendo múltiplos participantes: (1) firmas e suas redes de cooperação e interação; (2) universidades e institutos de pesquisa; (3) instituições de ensino; (4) sistema financeiro; (5) sistemas legais; (6) mecanismos mercantis e não-mercantis de seleção; (7) governos; (8) mecanismos e instituições de coordenação (ALBUQUERQUE, 2004, p.10)

Como apontam Pelaez & Szmrecsányi (2006, p.417) o arranjo sistêmico apontado, funcionam como "um instrumental de intervenção através do qual, governantes de um país podem implementar políticas de Estado a fim de influenciar o processo inovativo de setores, de regiões ou mesmo de nações".

Um sistema de inovação está, como se pode perceber, diretamente associado às políticas estratégicas de um país. Está, portanto, associado ao desenvolvimento econômico e à capacidade competitiva. Os Estados que trabalham com mais

qualidade e consistência, essa articulação, desenharão políticas industriais capazes de promover a sinergia entre os agentes produtivos, ocasionando reverberação do conhecimento tecnológico e da própria economia.

Como aponta Lundwall (2001) os grandes objetivos da construção de uma política industrial e, conseqüente, política de inovação, consistem na provocação, estímulo e desafio oferecidos para as empresas para se capacitarem, mais e melhor, para a competição – buscando diferenciais e vantagens competitivas. Dessa forma, evidencia a necessidades de interação entre os agentes – empresas, instituições produtoras de conhecimento e atores produtivos, em geral.

Para Albuquerque (2005, p.618) o “sistema de inovação diversifica a divisão tecnológica de trabalho, fornecendo às firmas oportunidades tecnológicas de forma persistente. Por isso, são considerados por muitos estudiosos um ponto focal de qualquer política de desenvolvimento econômico”.

Vemos aqui, como acentua Tigre (2006, p.13) que "o desenvolvimento não deriva de um mero crescimento das atividades econômicas existentes, mas reside fundamentalmente em um processo qualitativo de transformação da estrutura produtiva". Nessa perspectiva, o autor assinala que um sistema competitivo mais dinâmico e intenso, não apenas promove a capacidade competitiva, como facilita a disseminação de novos produtos e processos – agregando valor às operações de produção. Assim, se evidencia o desenvolvimento econômico ocorrendo em paralelo à capacitação técnica, e por meio da “intensificação do uso da informação e do conhecimento.”

Dentro de uma economia baseada no conhecimento, a inovação parece desempenhar um papel central. Até recentemente, no entanto, os processos de inovação não eram suficientemente compreendidos. Um melhor entendimento surgiu em decorrência de vários estudos feitos nos últimos anos. No nível macro, há um substancial conjunto de evidências de que a inovação é o fator dominante no crescimento econômico nacional e nos padrões do comércio internacional. No nível micro – dentro das empresas – a P&D é vista como o fator de maior capacidade de absorção e utilização pela empresa de novos conhecimentos de todo o tipo, não apenas conhecimento tecnológico.(OCDE, 2005, p.31)

Com base em Freeman e Lundwall, a inovação é um processo, que tem como origem a capacidade de geração, acúmulo do conhecimento e construção de uma trajetória de construção tecnológica.

A inovação é vista como um processo cumulativo contínuo que envolve não apenas a inovação radical e incremental, mas também a difusão, a absorção e o uso da inovação. Inovação e aprendizagem são processos essenciais no desenvolvimento dos sistemas. Além disso, considera-se um conjunto mais amplo de fontes de inovação. A inovação é vista como refletindo, ao lado da ciência e da P&D, a aprendizagem interativa que ocorre em atividades que tomam lugar no sistema produtivo e no mercado (MENEZES, 2012, p.144)

Essa ‘indústria de pesquisa e desenvolvimento’ pode ser sujeita à análise econômica como qualquer outra. Seu output é um fluxo de nova informação, tanto de caráter geral (resultante de pesquisa ‘fundamental’ ou ‘básica’) quanto relacionada a aplicações específicas (pesquisa ‘aplicada’).É também um fluxo de modelos,

esboços, designs, manuais e protótipos de novos produtos, ou fábricas-piloto e equipamentos experimentais para novos processos ('desenvolvimento experimental') (FREEMAN & SOETE, 2009, p.22)

## Referências

- ALBUQUERQUE, E. Idéias fundadoras. Revista Brasileira de Inovação, v.3, n.1, p.9-13, 2004.
- ALBUQUERQUE, E. Propriedade intelectual e a construção de um sistema de inovação no Brasil: notas sobre uma articulação importante. Parcerias estratégicas, Brasília, 2005.
- ANDERSON, L.; BLOOM, B.; KRATHWOHL, D.; AIRASIAN, P. *Taxonomy for learning, teaching and assessing: A revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*(2nd ed.). New York: Allyn & Bacon, Inc, 2000.
- ARSLAN, S. "Traditional instruction of differential equations and conceptual learning," Teaching Mathematics and its Applications, 29(2), 94-107, 2010.
- BARR, C.; DOYLE, J.; TERESA D.; CAROL D. "There is More to Math: A Framework for Learning and Math Instruction", Waterloo Catholic District School Board, 2003.
- DEMING, W. The New Economics for Industry, Government, and Education. Boston, Ma: MIT Press, 1993.
- DRUCKER, P. Uma era de descontinuidade. RJ: Zahar, 1976.
- FREEMAN, C.; SOETE, L. A economia da inovação industrial, SP. Editora da Unicamp, 2009.
- HIEBERT, J.; LEFEVRE, P. Conceptual and procedural knowledge in mathematics: An introductory analysis. In J. Hiebert (Ed.), Conceptual and procedural knowledge: The case of mathematics (pp. 1-27). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1986.
- LIST, F. The National System of Political Economy. C.A.: Createspace Independent Publishing Platform, 2017.
- LUNDEVALL, B. Políticas de inovação na economia do aprendizado. Parcerias Estratégicas, n.10, mar. 2001.
- MENEZES, A. (Org). Inovação numa perspectiva multidisciplinar. Salvador: EDUNEB, 2012, p.137–164.
- MUNARI, B. Das coisas nascem coisas. SP: Martins Fontes, 2015.
- ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO( OCDE). Governance of innovation systems. Paris: OECD, 2005, v.2.
- PELAEZ, Vitor; SZMRECSÁNYI, Tamás, organizadores. Economia da inovação tecnológica. São Paulo. Hucitec. Ordem dos economistas do Brasil. 2006.
- PHUONG, H.T. On the Procedural-Conceptual Based Taxonomy and Its Adaptation to the Multi-Dimensional Approach SPUR to Assess Students' Understanding Mathematics. American Journal of Educational Research. 2019, Vol.7, No.3, 212-218.
- REIS FILHO, P. Metodologias do Design e a Design Science Research. Artigos Técnicos. Laboratório de Cenários da Agência UFRJ de Inovação. Ano.3. Vol.30, 2019. Disponível em: [http://www.inovacao.ufrj.br/images/vol\\_30\\_metodologia\\_design\\_design\\_science\\_research\\_2019](http://www.inovacao.ufrj.br/images/vol_30_metodologia_design_design_science_research_2019).
- RITTLE-JOHNSON, B.; ALIBALI, R. Conceptual and procedural knowledge of mathematics: Does one lead to another? *Journal of Educational Psychology*, 91, 175-189, 1999.
- SABBAG, P. Espirais do conhecimento. SP: Saraiva, 2007.
- TIGRE, P. Gestão da inovação: a economia da tecnologia do Brasil. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.