

INSS

INSTITUTO NACIONAL DO SEGURO SOCIAL

Analista do Seguro Social- Tecnologia da Informação (Bloco 3)

CÓD: SL-117AB-26
7908433295525

Conhecimentos Gerais

1. Desafios do estado de direito: democracia e cidadania: Formação histórica do Estado Democrático de Direito; Constituição Federal de 1988: direitos fundamentais, sociais e políticos, consolidação da democracia, representação política e participação cidadã; Relações entre os Poderes Executivo e Legislativo e os desafios da governabilidade; Judicialização de políticas públicas; Capacidades estatais e democracia; Efetivação e reparação de Direitos Humanos: demandas sociais históricas, autoritarismo, violência de Estado, memória, verdade e justiça.....	7
2. Políticas públicas: Fundamentos de políticas públicas: conceitos e tipologias; Ciclos de políticas públicas: agenda, formulação, processos decisórios, implementação de planos, programas e projetos, monitoramento e avaliação; Levantamento, sistematização, análise e interpretação de dados quantitativos, qualitativos e indicadores de políticas públicas; Federalismo, descentralização e sistemas de políticas públicas no Brasil; Intersetorialidade e transversalidade; Transformação digital e seus impactos na sociedade e nas políticas públicas.....	23
3. Ética e integridade: Princípios e valores éticos do serviço público, seus direitos e deveres; Governança pública e sistemas de governança; Transparência; Acesso à informação	38
4. Diversidade e inclusão na sociedade: Diversidade de sexo, gênero e sexualidade; diversidade étnico-racial; diversidade cultural; Desafios sociopolíticos da inclusão de grupos vulnerabilizados: crianças e adolescentes; idosos; LGBTQIA+; pessoas com deficiências; pessoas em situação de rua, povos indígenas, comunidades quilombolas e demais minorias sociais; Desigualdades e interseccionalidades.....	42
5. Administração pública federa: Princípios constitucionais e normas que regem a administração pública; Evolução das reformas da administração e do serviço público no Brasil e estrutura organizacional da Administração Pública Federal; Sistemas estruturantes da administração pública federal; Fundamentos das finanças públicas, tributação e do planejamento-orçamento (Plano Plurianual, Lei de Diretrizes Orçamentárias e Lei Orçamentária Anual)	51
6. Trabalho e tecnologia: Evolução das relações de trabalho e uso de novas tecnologias; Inteligência Artificial, automação e produtividade no setor público; Limitações, riscos e problemas associados ao uso das novas tecnologias no setor públic	61

Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)

1. Fundamentos da abordagem CTS. Paradigmas, conceitos, origens e evolução.....	75
2. Modelos e concepções de inovação tecnológica	79
3. Pensamento crítico sobre os impactos e responsabilidades sociais relacionados à ciência e tecnologia	83
4. Interações entre ciência, tecnologia, cultura e valores sociais	86
5. A relação entre desenvolvimento tecnológico e desenvolvimento social	90
6. Ética em pesquisa científica. Comitês de ética. Consentimento livre e esclarecido. Integridade na produção de dados e resultados	93
7. Popularização da ciência, educação científica e engajamento público.....	96
8. Desigualdades no acesso à ciência e tecnologia: questões de gênero, raça e território	100
9. Ciência aberta, acesso livre à informação científica e reprodutibilidade.....	103

Políticas Públicas de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I)

1. Estrutura, fundamentos e instrumentos da CT&I no Brasil	111
2. Estrutura e funcionamento do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI)	111
3. Marco legal da CT&I no Brasil: Lei nº 13.243/2016 (Marco Legal da CT&I)	112
4. Lei da Inovação.	113
5. Lei do Bem	130
6. Planos, programas e instrumentos de fomento à CT&I: CNPq, CAPES. FINEP. FNDCT. EMBRAPII	157

1. Modelos institucionais de inovação: Triângulo de Sábato. Modelo da Hélice Tripla (universidade–indústria–governo). Programas de desenvolvimento tecnológico para a indústria brasileira. Histórico e desafios. Programa Nova Indústria Brasil	162
2. Indicadores de CT&I: Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC/IBGE); Indicadores Nacionais de Ciência, Tecnologia e Inovação – análises e resultados.....	165
3. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e CT&I: Contribuições da ciência e da tecnologia para a sustentabilidade. Integração com a Agenda 2030. Governança, accountability e transparência na gestão pública.	170

Gestão de Projetos em Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I)

1. Fundamentos e práticas de gestão de projetos: Conceitos básicos de gestão de projetos em CT&I; Definição de projeto e características principais; Ciclo de vida de um projeto; Iniciação; Planejamento; Execução; Monitoramento e controle; Encerramento	181
2. Noções de gestão de escopo, tempo, custo, qualidade, recursos, comunicações, riscos, aquisições e stakeholders de projetos: Ferramentas e métodos de gestão de projetos; Gráficos de Gantt; PERT/CPM; Matriz RACI; Kanban; SCRUM..	185
3. Gestão da Inovação e do Conhecimento em projetos de CT&I	190

Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) e Ciência de Dados

1. Fundamentos e aplicações de TICs e ciência de dados. Fundamentos das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs). Transformação digital na administração pública e nas instituições científicas. Estratégia Federal de Governo Digital. Dados como ativo estratégico para políticas públicas	197
2. Conceitos e aplicações de ciência de dados, Big Data e Internet das Coisas (IoT). Inteligência artificial, aprendizado de máquina e análise preditiva. Ética, vieses algorítmicos e impactos sociais da IA	198
3. Governança de dados, interoperabilidade de sistemas e Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD)	199
4. Visualização e interpretação de dados em contextos de pesquisa e gestão pública	200
5. Uso de dados para formulação, monitoramento e avaliação de políticas públicas	201
6. Dados abertos e transparência na gestão pública	202

Metodologia da Pesquisa Científica

1. Fundamentos e práticas de pesquisa científica. Finalidades da pesquisa científica. Pesquisa básica. Aplicada. Exploratória. Descritiva. Explicativa	209
2. Classificação quanto à abordagem. Qualitativa. Quantitativa. Mista. Métodos científicos. Indutivo. Dedutivo. Hipotético-dedutivo. Tipos de pesquisa. Estudos de caso. Pesquisa-ação. Levantamento. Pesquisa experimental e quaseexperimental. Revisão de literatura. Revisão bibliográfica. Revisão sistemática e integrativa	210
3. Elementos do projeto de pesquisa. Tema. Problema. Justificativa. Objetivos. Hipóteses. Metodologia. Instrumentos de coleta de dados. Entrevistas. Questionário. Observação. Formulários. Análise documental	213
4. Procedimentos de coleta de dados em pesquisa qualitativa e quantitativa. Redação científica. Estrutura de artigos e relatórios técnicos. Normas da ABNT, APA, Vancouver e outras.....	214

CONHECIMENTOS GERAIS

DESAFIOS DO ESTADO DE DIREITO: DEMOCRACIA E CIDADANIA: FORMAÇÃO HISTÓRICA DO ESTADO DEMOCRÁTICO DE DIREITO; CONSTITUIÇÃO FEDERAL DE 1988: DIREITOS FUNDAMENTAIS, SOCIAIS E POLÍTICOS, CONSOLIDAÇÃO DA DEMOCRACIA, REPRESENTAÇÃO POLÍTICA E PARTICIPAÇÃO CIDADÃ; RELAÇÕES ENTRE OS PODERES EXECUTIVO E LEGISLATIVO E OS DESAFIOS DA GOVERNABILIDADE; JUDICIALIZAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS; CAPACIDADES ESTATAIS E DEMOCRACIA; EFETIVAÇÃO E REPARAÇÃO DE DIREITOS HUMANOS: DEMANDAS SOCIAIS HISTÓRICAS, AUTORITARISMO, VIOLÊNCIA DE ESTADO, MEMÓRIA, VERDADE E JUSTIÇA

DESAFIOS DO ESTADO DE DIREITO: DEMOCRACIA E CIDADANIA.

► Formação histórica do Estado Democrático de Direito.¹

Para alcançar uma compreensão do Estado de Direito, não se pode prescindir de uma análise da distinção entre direito natural e direito positivo, considerando que essa é uma dicotomia estabelecida pelo pensamento jurídico ocidental, e que influenciou e ainda influencia fortemente as relações sociedade–Estado e Estado–indivíduo, sendo que não se pode falar da instituição Estado sem falar no Direito.

Dessa divisão teórica resultam vários questionamentos quando se perquire da relação do Estado com o Direito. Um deles diz respeito aos limites do poder estatal no que toca ao direito natural. O Estado sofreria limitações do direito natural? Ou somente o direito positivo limitaria a ação do poder público?

Outra intrigante questão surge quando se afirma que o próprio Estado deve ser submetido ao Direito para o seu controle. Mas como pode, então, o Direito se limitar às normas que o próprio Estado produz? Não se revela uma incongruência deixar a cargo do Estado produzir as próprias normas que irão controlá-lo?

Norberto Bobbio (1995, p. 17) esclarece que a distinção entre direito natural e direito positivo já havia sido identificada até mesmo na antiguidade, com Platão e Aristóteles. Este último utilizou-se de dois critérios para chegar a tal diferenciação:

- o direito natural é aquele que tem em toda parte a mesma eficácia, enquanto o direito positivo tem eficácia apenas nas comunidades políticas singulares em que é posto;
- o direito natural prescreve ações cujo valor não depende do juízo que sobre elas tenha o sujeito, mas existe independentemente do fato de parecerem boas ou más a outros. Prescreve ações cuja bondade é objetiva. O direito positivo, ao contrário, é aquele que estabelece ações que, antes de serem reguladas, podem ser cumpridas indiferentemente de um modo ou de outro, mas, uma vez reguladas pela lei, importa (isto é: é correto e necessário) que sejam desempenhadas do modo prescrito pela lei.

Os filósofos da Idade Média também discutiram sobre o assunto, deixando assente que existe uma clara distinção entre direito natural e direito positivo, tendo este a característica de ser posto pelos homens, em contraste com o primeiro que não é posto por esses, mas por algo (ou alguém) que está além desses, como a natureza (ou o próprio Deus). No pensamento dos jusnaturalistas modernos dos séculos XVII e XVIII, Bobbio (1995, p. 22) registra a distinção entre direito natural e direito positivo, citando Glück, que diz que a esfera direito natural se limita àquilo que se demonstra a priori; aquela do direito positivo começa, ao contrário, onde a decisão sobre se uma coisa constitui, ou não, direito depende da vontade de um legislador.

Essa distinção, que perdura até hoje, ganha importância no tocante à questão do exame do Estado de Direito e, em última análise, do Estado Democrático de Direito, quando se sabe que o positivismo jurídico reduziu todo o Direito a direito positivo, afastando o direito natural da categoria do Direito, pois essa corrente doutrinária não considera Direito outro que não seja aquele posto pelo Estado, sendo este o único detentor do poder de estabelecer as normas jurídicas que irão reger a sociedade.

A concepção do Estado moderno vem atrelada a esse entendimento de que o Estado é o único criador do Direito e ele mesmo solucionará os conflitos sociais por intermédio do Estado-juiz que aplicará as normas positivadas pelo próprio Estado-legislador. É a monopolização da produção jurídica e sua aplicação por parte do Estado.

É paradoxal que tal sistema jurídico tenha sido preconizado e efetivamente implementado pelo Estado Liberal, influenciado pelo Iluminismo, uma vez que o seu pressuposto filosófico é a doutrina dos direitos do homem elaborada pela escola do direito natural. No entanto, no momento em que se exigiu do Estado o respeito a tais direitos, deu-se máxima ênfase ao aspecto da legalidade, concedendo o poder absoluto de produção jurídica ao legislador estatal.

Essa estatização do Direito, segundo a ensinança de Bobbio, foi obra, em grande parte, das ideias liberais de Montesquieu (1996, p. 132) e Beccaria ([19--?], p. 33). O primeiro defende em sua famosa obra, O Espírito das Leis, que “a liberdade é o direito de se fazer aquilo que as leis permitem”, sendo, conforme ele, o Poder Legislativo o único corpo capaz de criar as leis e o Poder Judiciário mero

¹ [https://www12.senado.leg.br/ril/edicoes/42/167/ril_v42_n167_p213.pdf]

ventriloquo do legislador (os juízes seriam seres inanimados; a boca que pronuncia as palavras da lei). O segundo, fiel seguidor de Montesquieu, foi ferrenho defensor do princípio da estrita legalidade, afirmando que “só as leis podem fixar as penas de cada delito e que o direito de fazer leis penais não pode residir senão na pessoa do legislador, que representa toda a sociedade unida por um contrato social”.

Importante esclarecer, entretanto, que Montesquieu apontava a existência de um Direito superior à lei positiva, em sua célebre obra o *Espírito das Leis*, defendendo que existiam relações de justiça possíveis e que o legislador, assim, não faz a lei: escolhe, entre as relações de justiça possíveis, a que melhor se coaduna com as condições próprias a cada Estado.

No entanto, essa representação do justo, no momento em que ela é expressa na obra do legislador, é racionalizada e acaba se reduzindo às leis positivas, à vontade daquele que criou a lei. Esse Direito superior ao dos homens fenece e passa a ser representado pela lei, elaborada pelo legislador, como “expressão da vontade geral”, fórmula cunhada por Rousseau e expressa no artigo 6º da Declaração dos Direitos do Homem e do Cidadão (1789). O jusnaturalismo foi importante, assim, reconhece-se, como impulso inicial às declarações escritas de direitos do homem.

Por outro lado, quando se fala de Estado de direito no âmbito da doutrina liberal do Estado, deve-se acrescentar à definição tradicional uma determinação ulterior: a constitucionalização dos direitos naturais, ou seja, a transformação desses direitos em direitos juridicamente protegidos, isto é, em verdadeiros direitos positivos (BOBBIO, 2000a, p. 18).

Essa ideologia ganhou ares científicos sofisticados, mais recentemente, pela pena de Hans Kelsen (2002, p. 62), o precursor máximo do positivismo jurídico, embora em sua obra *Teoria Pura do Direito* revele o autor que a sua doutrina visava justamente combater a ideologia da ciência do direito tradicional e que a Teoria Pura do Direito teria uma tendência anti-ideológica, manifestando-se como verdadeira ciência do direito. A verdade é que Kelsen (2002, p. 95, 103) defende que o Direito é um sistema de normas jurídicas, postas pelo Estado, num escalonamento de autoridade legal hierárquica, em que a Constituição de um Estado se encontra na camada jurídico-positiva mais alta. Essa valorização do papel do legislador, com a consequente absolutização do direito positivo, na concepção liberal do Estado, como será visto mais adiante, contribuiu decisivamente para a instituição de um Estado legalista, reduzindo o conceito do Estado de Direito a mero estado de legalidade.

► Estado Democrático de Direito¹

O Estado democrático, como tipo específico de Estado moderno, caracteriza-se por associar a supremacia da vontade popular, à garantia da liberdade e à igualdade de direitos.

A regulação jurídica do poder e do governo é feita pela Constituição, com o objetivo de promover, realizar e proteger esses valores. Constitucionalismo e democracia são princípios complementares, um garantindo o outro: não há democracia sem Constituição, não há Constituição sem democracia.

Na evolução histórica dos Estados, distingue-se didaticamente a democracia, como sistema político, entre antiga, moderna e contemporânea. Seus fundamentos são diversos, conquanto a ideia de governo do povo seja comum a todos os tipos. Isso significa que “democracia” tem diferentes significados para diferentes povos, em diferentes lugares e em tempos diversos.

A antiga, praticada na Grécia durante o século IV a.C. e na república romana; outras formas assemelhadas são identificadas nas cidades-Estado do norte da Itália (por volta de 1100 d.C.). A moderna, ou representativa, resultou das revoluções do século XVIII; foi praticada durante o século XIX e primeira metade do século XX. A contemporânea, notada a partir da segunda metade do século XX e primeira metade do século XXI, caracteriza-se por ser um sistema político de participação popular, mediante representação.

A questão, nas complexas sociedades do século XXI, é garantir a participação de todos os cidadãos, ou, em outras palavras, garantir que o povo se governe.

A democracia na Grécia antiga é comumente associada à conotação negativa que a tipologia aristotélica das formas de governo lhe conferiu. De acordo com essa tipologia, as formas de governo são classificadas conforme a quantidade de pessoas que exercem o poder e a qualidade de seu exercício.

Segue, em consequência, que o poder poderá ser bem ou mal exercido em qualquer uma das seis formas de governo identificadas por Aristóteles. Será bem exercido quando se voltar ao bem comum, isto é, ao bem da pólis, e mal exercido quando se voltar a interesses privados, seja de um ou de muitos. Realeza, aristocracia e politeia são formas boas em oposição à tirania, à oligarquia e à democracia, que são formas ruins; cada uma delas designa, respectivamente, o governo de um, de poucos ou de muitos.

Por mais de dois mil anos, a democracia dos antigos conservou tal conotação negativa, em parte em razão de certa incompreensão de seus pósteros sobre o significado da simbiose entre vida política e vida religiosa e entre titularidade e exercício do poder, que se operava nas cidades gregas, e, em parte, por causa da confusão dos conceitos de democracia e república.

No primeiro caso, a concepção da lei como expressão da vontade ilimitada de alguns cidadãos e a tomada de decisões por unanimidade, mediante aclamação, são, na visão dos modernos, os problemas mais evidentes que emergem dessa simbiose.

Consideremos, porém, que a pólis não era, propriamente, uma cidade-Estado, como muitas vezes é definida, mas uma cidade-comunidade, ou koinonia, na qual tudo se fundia no demos; reconhecer a regra da maioria ou o princípio da soberania popular, nesse contexto, equivaleria a fomentar a desunião. Além disso, a participação política, exclusivamente masculina, associava-se ao pertencimento à cidade-Estado, condição sine qua non da cidadania.

Também o governo republicano em Roma, com participação popular, contemporâneo ao grego, foi originalmente restrito aos homens pertencentes à aristocracia (patrícios). Ainda que paulatinamente ampliada a participação política aos cidadãos, não houve a correspondente adaptação das instituições políticas ao aumento da quantidade dos cidadãos e dos territórios romanos no período, de tal sorte que a participação popular se manteve proporcionalmente restrita, levando-se em conta a magnitude do aumento populacional.

¹ [Ranieri, *Nina Teoria do Estado: do Estado de Direito ao Estado Democrático de Direito* / Nina Ranieri. – 2.ed. – Barueri [SP]: Manole, 2019.]

CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS)

FUNDAMENTOS DA ABORDAGEM CTS. PARADIGMAS, CONCEITOS, ORIGENS E EVOLUÇÃO

A abordagem CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) é um campo de estudo e uma perspectiva educacional que investiga as relações entre o progresso científico, a inovação técnica e o ambiente social. Diferente das visões tradicionais, que isolam a ciência em laboratórios e a tecnologia em fábricas, a abordagem CTS defende que esses elementos são indissociáveis da cultura, da economia e da política de uma sociedade.

Definição do Conceito CTS

O termo designa um esforço multidisciplinar para compreender o fenômeno científico-tecnológico em seu contexto social. A premissa fundamental é que a ciência e a tecnologia não são processos autônomos ou neutros; elas são moldadas por valores humanos, interesses sociais e decisões políticas, ao mesmo tempo que transformam profundamente o modo como a sociedade se organiza.

Origem e Evolução do Movimento

A abordagem CTS emergiu como um movimento acadêmico e social, consolidando-se principalmente entre as décadas de 1960 e 1970, embora suas raízes remontem ao período pós-Segunda Guerra Mundial.

- **Pós-Guerra e a Crise de Consciência:** Após 1945, o otimismo absoluto em relação à ciência foi abalado pelo uso da energia nuclear para fins bélicos e pelo desenvolvimento de armas químicas. Surgiu a necessidade de questionar a responsabilidade social dos cientistas.
- **Década de 1960:** Movimentos sociais e ambientais começaram a denunciar os efeitos colaterais do desenvolvimento industrial desenfreado, como a poluição, o esgotamento de recursos naturais e os riscos biológicos.
- **Institucionalização:** A partir dos anos 70, o campo CTS consolidou-se em currículos universitários e escolares, buscando formar cidadãos capazes de participar criticamente de debates sobre políticas públicas de ciência e tecnologia.

A Transição de Visões

A consolidação da abordagem CTS marcou uma mudança de paradigma na forma como entendemos o progresso.

Perspectiva Tradicional (Triunfalista)	Perspectiva CTS (Crítica)
Ciência e tecnologia são sempre benéficas.	Ciência e tecnologia trazem benefícios, mas também riscos e custos sociais.
O desenvolvimento é neutro e objetivo.	O desenvolvimento é influenciado por valores éticos, políticos e econômicos.
O público deve apenas aceitar os avanços.	O público deve ser informado e participar das decisões sobre o desenvolvimento.
Foco exclusivo no conteúdo técnico.	Foco na relação entre o conhecimento técnico e suas consequências sociais.

Importância do Contexto Social

Na abordagem CTS, a sociedade não é apenas uma “consumidora” passiva de produtos tecnológicos. Ela é o agente que financia pesquisas, estabelece prioridades éticas (como a regulamentação de inteligência artificial ou edição genética) e sofre os impactos diretos e indiretos das inovações. Portanto, o contexto social é tanto a origem quanto o destino final de toda produção científica e tecnológica.

OS TRÊS PILARES DA ABORDAGEM

A abordagem CTS fundamenta-se na análise individual e integrada de três conceitos centrais. Para compreender a tríade, é necessário definir cada elemento não apenas em sua essência técnica, mas em sua função dentro do sistema social.

Ciência: O Conhecimento e o Processo

Nesta abordagem, a ciência é compreendida de duas formas complementares:

- **Corpo de conhecimento:** O conjunto acumulado de teorias, leis e fatos validados pela comunidade científica.

▪ **Processo investigativo:** Uma atividade humana sistemática que utiliza métodos de observação, experimentação e análise para compreender os fenômenos naturais e sociais.

Diferente da visão clássica, a perspectiva CTS enfatiza que a ciência não ocorre em um vácuo; ela depende de financiamento (público ou privado), de interesses institucionais e de consensos entre especialistas que vivem em uma determinada época e cultura.

Tecnologia: A Aplicação e a Autonomia

A tecnologia frequentemente é confundida com a “ciência aplicada”, mas na abordagem CTS ela possui identidade própria.

▪ **Aplicação Prática:** Refere-se ao conjunto de ferramentas, máquinas, sistemas e métodos desenvolvidos para resolver problemas práticos ou estender as capacidades humanas.

▪ **Autonomia Tecnológica:** A tecnologia não espera necessariamente por uma descoberta científica para existir. Muitas inovações surgem do fazer técnico e da experiência empírica, influenciando, posteriormente, o avanço da própria ciência (como o desenvolvimento do telescópio influenciou a astronomia).

A tecnologia é vista aqui como um fenômeno sociotécnico: ela envolve desde a extração de matéria-prima até a organização do trabalho e o descarte final do produto.

Sociedade: Esfera de Influência e Impacto

A sociedade representa o campo de forças onde a ciência e a tecnologia ganham sentido. Ela desempenha dois papéis fundamentais:

Influenciadora: Os valores sociais, as necessidades econômicas e as decisões políticas determinam quais áreas de pesquisa receberão mais investimento (ex.: foco em energias renováveis vs. combustíveis fósseis).

Destinatária: A sociedade absorve as inovações, que alteram comportamentos, relações de trabalho, leis e o meio ambiente.

Interações entre os Pilares

A compreensão da abordagem CTS reside na percepção de que esses pilares operam em um ciclo de retroalimentação constante.

Pilar	Função no Sistema CTS	Exemplo de Interação
Ciência	Fornece a base teórica e a compreensão dos fenômenos.	A descoberta dos princípios da eletricidade.
Tecnologia	Provê ferramentas para a sociedade e novos instrumentos para a ciência.	A criação de painéis solares para geração de energia.
Sociedade	Define prioridades éticas, políticas e financia o progresso.	A demanda por fontes de energia limpa devido às mudanças climáticas.

MITOS E CONCEPÇÕES TRADICIONAIS VS. PERSPECTIVA CTS

A consolidação da abordagem CTS exigiu a desconstrução de ideias arraigadas sobre o desenvolvimento científico e tecnológico. Esses conceitos, muitas vezes aceitos de forma acrítica, são tratados pela abordagem CTS como visões simplistas que não correspondem à complexidade da realidade.

O Modelo Linear de Desenvolvimento

Uma das principais concepções combatidas é o Modelo Linear de Progresso. Segundo essa visão tradicional, o avanço da sociedade ocorreria em uma linha reta e automática:

Ciência Pura → Ciência Aplicada → Tecnologia → Progresso Econômico → Bem-estar Social

Nesse modelo, acreditava-se que bastava investir em pesquisa básica para que, inevitavelmente, a sociedade colhesse benefícios. A abordagem CTS demonstra que essa relação não é automática. O progresso tecnológico pode gerar crescimento econômico para alguns setores enquanto aprofunda desigualdades sociais ou causa danos ambientais para outros, invalidando a ideia de “bem-estar social” universal e automático.

O Mito da Neutralidade da Ciência

A visão tradicional sustenta que a ciência é neutra e que o cientista é um observador imparcial, livre de valores. A abordagem CTS contrapõe essa ideia com os seguintes argumentos:

▪ **Escolha de temas:** A decisão sobre o que pesquisar (e o que ignorar) é influenciada por interesses políticos, militares e econômicos.

▪ **Aplicação de resultados:** O conhecimento produzido raramente é isento de intenções. A forma como uma descoberta é utilizada carrega consigo a carga ética de quem a detém.

▪ **Contexto cultural:** Cientistas são membros de uma sociedade e compartilham seus preconceitos, visões de mundo e paradigmas temporais.

POLÍTICAS PÚBLICAS DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO (CT&I)

ESTRUTURA, FUNDAMENTOS E INSTRUMENTOS DA CT&I NO BRASIL

FUNDAMENTOS DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO (CT&I) NO BRASIL

► Conceito de CT&I

A Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) constitui um conjunto integrado de atividades voltadas à geração, aplicação e transformação do conhecimento. Esse conjunto pode ser compreendido a partir de três dimensões complementares, que se articulam de forma contínua dentro dos sistemas produtivos e institucionais.

▪ Ciência

Refere-se à produção sistemática de conhecimento por meio de métodos científicos, com o objetivo de compreender fenômenos naturais, sociais e tecnológicos. É a base que sustenta os avanços posteriores em tecnologia e inovação.

▪ Tecnologia

Corresponde à aplicação prática do conhecimento científico na criação de soluções, como produtos, processos e serviços. Envolve técnicas, métodos e ferramentas que viabilizam a utilização do conhecimento na prática.

▪ Inovação

Consiste na introdução de novidades ou melhorias significativas que geram valor econômico ou social. Pode ocorrer por meio de novos produtos, processos produtivos mais eficientes, mudanças organizacionais ou novos modelos de negócio.

► Importância estratégica da CT&I

A Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) desempenha papel fundamental no desenvolvimento econômico e social, sendo reconhecida como um dos principais motores de crescimento de longo prazo. Sua importância está diretamente relacionada à capacidade de transformar conhecimento em ganhos concretos de produtividade e competitividade. Países e empresas que investem de forma consistente em inovação conseguem se posicionar de maneira mais eficiente nos mercados, oferecendo produtos e serviços com maior valor agregado e maior capacidade de adaptação às mudanças tecnológicas e econômicas.

Além disso, a CT&I contribui de forma relevante para o desenvolvimento sustentável, ao viabilizar soluções voltadas à preservação ambiental, ao uso mais eficiente dos recursos naturais e à melhoria da qualidade de vida da população. Ao mesmo tempo, fortalece a soberania nacional, na medida em que amplia

a capacidade interna de produzir conhecimento e tecnologia, reduzindo a dependência externa e garantindo maior autonomia em áreas estratégicas, como saúde, energia e defesa.

► Papel do Estado, empresas e instituições de pesquisa

O desenvolvimento da Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) depende da atuação coordenada de diferentes agentes, cada um exercendo funções específicas e complementares dentro do sistema. O Estado assume um papel central ao formular políticas públicas, direcionar recursos para financiamento de pesquisas e estabelecer um ambiente regulatório que favoreça a inovação. Além disso, atua na redução de riscos inerentes aos investimentos em pesquisa e desenvolvimento, criando condições para que iniciativas inovadoras sejam viáveis, especialmente em áreas de maior incerteza.

As instituições de pesquisa, como universidades e centros tecnológicos, são responsáveis pela geração de conhecimento científico e pela formação de recursos humanos qualificados. Elas desenvolvem tanto pesquisas básicas, voltadas à ampliação do conhecimento, quanto pesquisas aplicadas, direcionadas à solução de problemas concretos. Já as empresas desempenham a função de transformar esse conhecimento em inovação efetiva, introduzindo novos produtos, processos e serviços no mercado, além de exercerem papel relevante na demanda por tecnologia e na interação com o meio acadêmico.

A articulação entre esses agentes é essencial para o funcionamento eficiente da CT&I, pois permite a circulação de conhecimento, recursos e capacidades. Essa integração constitui a base dos sistemas de inovação, nos quais a cooperação entre setor público, instituições de pesquisa e setor produtivo impulsiona o desenvolvimento econômico e tecnológico de forma estruturada e contínua.

ESTRUTURA E FUNCIONAMENTO DO SISTEMA NACIONAL DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO (SNCTI)

CONCEITO E OBJETIVOS DO SNCTI

O Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI) corresponde a um arranjo institucional complexo que reúne organizações públicas e privadas, instrumentos de política pública, mecanismos de financiamento e marcos regulatórios voltados à promoção da ciência, da tecnologia e da inovação no país. Esse sistema é estruturado para viabilizar a interação entre os diversos agentes envolvidos na produção e aplicação do conhecimento, buscando garantir que as atividades científicas e tecnológicas não ocorram de forma isolada, mas sim de maneira coordenada e alinhada a objetivos estratégicos de desenvolvimento. Nesse

contexto, o SNCTI atua como um mecanismo de articulação que integra esforços dispersos, reduzindo assimetrias e promovendo maior eficiência na utilização dos recursos disponíveis.

Seu objetivo central é fortalecer a capacidade nacional de gerar, absorver e difundir conhecimento, assegurando que os resultados da pesquisa científica sejam efetivamente convertidos em soluções tecnológicas e inovações aplicáveis. Ao reduzir as distâncias entre o ambiente acadêmico e o setor produtivo, o sistema contribui para a superação de gargalos estruturais, como a baixa transferência de tecnologia e a limitada inserção de inovação nas empresas. Além disso, ao melhorar a alocação de recursos e estimular a cooperação entre agentes, o SNCTI amplia a competitividade econômica, favorece o desenvolvimento sustentável e consolida a base tecnológica necessária para o crescimento de longo prazo.

► **Principais atores do sistema**

O funcionamento do SNCTI depende da interação entre diferentes agentes, que atuam de forma complementar.

Governo (federal, estadual e municipal):

Responsável pela formulação de políticas públicas, definição de prioridades estratégicas, financiamento de atividades de pesquisa e criação de mecanismos de incentivo à inovação.

Universidades e institutos de pesquisa:

Atuam na produção de conhecimento científico e tecnológico, formação de profissionais qualificados e desenvolvimento de pesquisas básicas e aplicadas.

Empresas e setor produtivo:

Transformam o conhecimento em inovação, incorporando novas tecnologias em produtos e processos, além de demandar soluções tecnológicas.

Agências de fomento:

Exercem papel fundamental no financiamento da CT&I, por meio de bolsas, editais, créditos e incentivos, viabilizando a execução de projetos de pesquisa e inovação.

► **Estrutura organizacional**

A estrutura do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI) é descentralizada e envolve múltiplos níveis institucionais, o que exige mecanismos contínuos de coordenação e articulação para seu funcionamento eficiente. Essa organização pode ser compreendida da seguinte forma:

1. Nível federal

Compreende ministérios e órgãos responsáveis pela formulação de diretrizes, definição de políticas nacionais e coordenação estratégica da CT&I no país, além da alocação de recursos em escala mais ampla.

2. Nível estadual

Inclui, principalmente, as fundações de amparo à pesquisa, que atuam no financiamento de projetos, no apoio à formação científica e na adaptação das políticas às demandas regionais.

3. Nível municipal

Envolve iniciativas locais voltadas ao estímulo da inovação, apoio a arranjos produtivos locais e promoção de ambientes favoráveis ao desenvolvimento tecnológico.

4. Integração e articulação entre níveis

A descentralização permite que as políticas sejam ajustadas às especificidades regionais, mas também exige integração entre os diferentes níveis para evitar sobreposição de ações, reduzir desperdícios e garantir maior eficiência na utilização dos recursos.

► **Funcionamento do sistema**

O funcionamento do SNCTI ocorre por meio da interação contínua entre seus agentes, envolvendo fluxo de recursos financeiros, conhecimento e tecnologia. O financiamento pode ocorrer por meio de recursos públicos, investimentos privados ou mecanismos híbridos, como parcerias público-privadas.

A cooperação entre universidades, centros de pesquisa e empresas é um elemento central do sistema, permitindo a transformação do conhecimento científico em aplicações práticas. Além disso, a difusão do conhecimento ocorre por meio de publicações, transferência de tecnologia, formação de profissionais e inovação no setor produtivo. Esse conjunto de interações sustenta a dinâmica do sistema e contribui para o desenvolvimento econômico e tecnológico do país.

MARCO LEGAL DA CT&I NO BRASIL: LEI Nº 13.243/2016 (MARCO LEGAL DA CT&I)

O desenvolvimento da Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) depende de um ambiente institucional estruturado que assegure segurança jurídica, previsibilidade normativa e condições adequadas para investimentos de longo prazo. Como as atividades de pesquisa e desenvolvimento envolvem elevados níveis de incerteza, prazos extensos e necessidade de cooperação entre múltiplos agentes, torna-se essencial a existência de um marco regulatório capaz de organizar essas interações. Nesse sentido, o marco legal atua como um conjunto de normas que define direitos, deveres e limites de atuação, criando parâmetros claros para o funcionamento das atividades científicas, tecnológicas e inovadoras.

Além de estruturar as relações institucionais, o marco legal tem a função de reduzir incertezas e mitigar barreiras que historicamente dificultam o avanço da inovação, como excesso de burocracia, rigidez administrativa e insegurança na formalização de parcerias. A ausência de regras claras ou a existência de normas inadequadas pode comprometer a eficiência do sistema, restringindo a colaboração entre universidades, centros de pesquisa e empresas, e limitando a capacidade de transformar conhecimento em soluções aplicáveis.

OBJETIVOS DO MARCO LEGAL

O marco legal da CT&I no Brasil foi estruturado com o propósito de criar condições mais favoráveis à inovação, promovendo maior integração entre os diferentes agentes do sistema e reduzindo obstáculos institucionais.

GESTÃO DE PROJETOS EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO (CT&I)

FUNDAMENTOS E PRÁTICAS DE GESTÃO DE PROJETOS: CONCEITOS BÁSICOS DE GESTÃO DE PROJETOS EM CT&I; DEFINIÇÃO DE PROJETO E CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS; CICLO DE VIDA DE UM PROJETO; INICIAÇÃO; PLANEJAMENTO; EXECUÇÃO; MONITORAMENTO E CONTROLE; ENCERRAMENTO

GESTÃO DE PROJETOS EM CT&I

A gestão de projetos em Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) refere-se ao conjunto de práticas utilizadas para organizar, planejar, executar e controlar atividades voltadas ao desenvolvimento científico e tecnológico. Seu objetivo é transformar ideias, pesquisas e conhecimentos em resultados concretos, como novos produtos, processos ou soluções inovadoras. Esse tipo de gestão é fundamental para garantir que recursos limitados sejam utilizados de forma eficiente e que os objetivos estratégicos sejam alcançados de maneira estruturada.

Em projetos de CT&I, há uma diferença relevante em relação aos projetos tradicionais. Enquanto projetos convencionais costumam operar com maior previsibilidade e rotinas mais definidas, os projetos de inovação envolvem elevado grau de incerteza. Muitas vezes, não é possível definir com precisão todas as etapas desde o início, pois o próprio processo de desenvolvimento pode gerar novas informações que exigem ajustes no caminho planejado. Isso torna a gestão mais dinâmica, exigindo revisões constantes e maior capacidade de adaptação.

Outro aspecto central é o risco tecnológico, que se refere à possibilidade de que a solução desenvolvida não funcione como esperado ou não atinja os resultados desejados. Esse tipo de risco é inerente aos projetos de CT&I e não pode ser totalmente eliminado, apenas gerenciado. Por isso, a gestão deve incorporar mecanismos de acompanhamento contínuo, avaliação de desempenho e tomada de decisão baseada em evidências, permitindo corrigir desvios e redirecionar esforços sempre que necessário.

Importância da gestão estruturada para resultados em inovação

A adoção de uma gestão estruturada em projetos de CT&I contribui diretamente para melhorar a eficiência e a qualidade dos resultados obtidos. Ao estabelecer processos claros de planejamento, execução e controle, torna-se possível reduzir desperdícios, evitar retrabalho e aumentar a previsibilidade, mesmo em ambientes de incerteza. Essa organização permite que as equipes atuem de forma mais coordenada e alinhada aos objetivos do projeto.

Entre os principais benefícios, destaca-se a otimização de recursos, que envolve o uso mais eficiente de capital financeiro, equipe técnica e infraestrutura disponível. Além disso, a gestão estruturada contribui para a redução de riscos, uma vez que

possibilita identificar problemas de forma antecipada e adotar medidas corretivas antes que eles comprometam o projeto. O monitoramento contínuo também permite avaliar o desempenho ao longo do tempo, facilitando ajustes e melhorias.

Por fim, a gestão de projetos em CT&I aumenta a capacidade de transformar conhecimento em inovação. Ao organizar o processo de desenvolvimento tecnológico, ela cria condições para que ideias sejam efetivamente convertidas em resultados aplicáveis, ampliando o impacto das atividades de pesquisa e desenvolvimento. Dessa forma, a gestão deixa de ser apenas uma função operacional e passa a atuar como um elemento estratégico na geração de valor e competitividade.

► Definição De Projeto E Características Principais

Um projeto pode ser definido como um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado único. Essa definição destaca dois elementos centrais: a temporalidade, ou seja, o fato de que todo projeto possui início e fim definidos, e a singularidade, que indica que o resultado gerado não é repetitivo, diferindo de atividades rotineiras.

No contexto de CT&I, essa definição ganha ainda mais relevância, pois os projetos frequentemente envolvem o desenvolvimento de soluções inéditas, baseadas em pesquisa e experimentação. Isso significa que o resultado final pode não ser completamente conhecido no início, reforçando a necessidade de uma gestão capaz de lidar com incertezas e adaptações ao longo do processo.

Características principais dos projetos

Os projetos apresentam um conjunto de características que os distinguem de outras formas de trabalho organizacional. A primeira é a temporalidade, pois todo projeto possui duração limitada, com começo, desenvolvimento e término definidos. Essa delimitação permite organizar as atividades e estabelecer metas a serem cumpridas dentro de prazos específicos.

Outra característica é a singularidade dos resultados. Cada projeto busca gerar algo único, mesmo que semelhante a iniciativas anteriores. No caso de projetos de inovação, essa singularidade está associada à criação de novos conhecimentos ou tecnologias, o que aumenta o grau de complexidade e incerteza.

Os projetos também são condicionados por restrições, tradicionalmente representadas pelo equilíbrio entre escopo, prazo, custo e qualidade. Essas dimensões estão inter-relacionadas, de modo que alterações em uma delas tendem a impactar as demais. A gestão eficiente busca equilibrar essas variáveis para garantir que os objetivos sejam atingidos de forma viável.

Além disso, a presença de incertezas é uma característica inerente aos projetos, especialmente em ambientes de CT&I. Essas incertezas podem estar relacionadas a aspectos técnicos, financeiros ou operacionais, exigindo planejamento cuidadoso e monitoramento constante.

Diferença entre projeto e operação contínua

É importante distinguir projetos de operações contínuas, pois cada um possui natureza, objetivos e formas de gestão distintas. Enquanto os projetos são temporários e voltados à criação de algo novo, as operações correspondem a atividades permanentes e repetitivas, responsáveis pela manutenção das rotinas organizacionais. Essa diferenciação é essencial para a correta aplicação de métodos de gestão e para o uso eficiente dos recursos.

A tabela a seguir sintetiza as principais diferenças:

Aspecto	Projeto	Operação Contínua
Natureza	Temporária	Permanente
Objetivo	Criar algo único (produto, serviço ou resultado)	Manter atividades rotineiras e contínuas
Duração	Possui início e fim definidos	Não possui prazo definido
Repetitividade	Não repetitivo	Altamente repetitivo
Grau de incerteza	Elevado, especialmente em CT&I	Baixo, com maior previsibilidade
Foco da gestão	Planejamento, inovação, gestão de riscos	Eficiência, padronização e estabilidade
Exemplos	Desenvolvimento de tecnologia, lançamento de produto	Produção em escala, atendimento ao cliente, rotinas administrativas

Essa distinção é fundamental para a gestão organizacional, pois cada tipo de atividade exige abordagens específicas. Projetos demandam planejamento estruturado, acompanhamento por fases e maior flexibilidade para lidar com mudanças, enquanto operações contínuas priorizam a padronização de processos, o controle de qualidade e a eficiência operacional. Em ambientes de inovação, é comum a coexistência dessas duas dimensões, sendo necessário integrá-las de forma estratégica para garantir tanto a estabilidade quanto a evolução da organização.

CICLO DE VIDA DO PROJETO: VISÃO GERAL

► **Conceito de ciclo de vida de um projeto**

O ciclo de vida de um projeto corresponde à estrutura lógica que organiza o desenvolvimento do projeto em fases sequenciais e inter-relacionadas, desde sua concepção até sua conclusão. Essa organização permite decompor um processo complexo em etapas gerenciáveis, facilitando o planejamento detalhado, a execução coordenada das atividades e o monitoramento contínuo do desempenho. Cada fase possui objetivos, entregas e critérios de avaliação próprios, funcionando como pontos de controle que orientam a tomada de decisão e permitem validar o progresso antes do avanço para as etapas seguintes. Essa abordagem contribui para maior previsibilidade, melhor alocação de recursos e maior capacidade de controle sobre prazos, custos e qualidade.

No contexto de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I), o ciclo de vida assume importância ainda maior devido ao elevado grau de complexidade, incerteza e variabilidade dos projetos. Como muitas vezes os resultados não são totalmente conhecidos no início, a estrutura em fases permite incorporar aprendizado ao longo do processo, reduzindo gradualmente as incertezas à medida que novas informações são geradas. Além disso, possibilita a realização de avaliações intermediárias, que servem para validar hipóteses, revisar estratégias e, quando necessário, redirecionar o projeto.

Integração entre as fases do projeto

As fases do ciclo de vida de um projeto não devem ser compreendidas como etapas isoladas, mas como partes interdependentes de um sistema integrado, conectadas por fluxos contínuos de informação, decisões e entregas. Os resultados gerados em cada fase constituem insumos fundamentais para a etapa seguinte, estabelecendo uma sequência lógica que sustenta o avanço do projeto. Essa interdependência garante que o desenvolvimento ocorra de forma estruturada, evitando descontinuidades e assegurando que cada decisão esteja fundamentada em evidências produzidas ao longo do processo.

Além dessa progressão sequencial, é comum a ocorrência de retroalimentações entre as fases, caracterizadas pelo retorno a etapas anteriores para revisão, ajuste ou replanejamento. Esse mecanismo é especialmente relevante em projetos com maior grau de complexidade, nos quais novas informações podem alterar premissas iniciais. A retroalimentação permite corrigir desvios, incorporar aprendizados e aumentar a qualidade das decisões, reduzindo o risco de avançar com falhas não identificadas.

Essa integração contínua é essencial para garantir a coerência e a consistência do projeto ao longo de todo o seu desenvolvimento. Em ambientes de CT&I, onde a incerteza é elevada, descobertas realizadas durante a execução podem exigir revisões no escopo, no cronograma ou até nos objetivos iniciais. Por isso, o ciclo de vida deve ser entendido como um processo dinâmico e evolutivo, no qual o aprendizado acumulado exerce papel central na orientação das decisões. Essa abordagem permite maior flexibilidade sem comprometer o controle, favorecendo resultados mais robustos e alinhados aos objetivos estratégicos.

TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TICS) E CIÊNCIA DE DADOS

FUNDAMENTOS E APLICAÇÕES DE TICS E CIÊNCIA DE DADOS. FUNDAMENTOS DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TICS). TRANSFORMAÇÃO DIGITAL NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA E NAS INSTITUIÇÕES CIENTÍFICAS. ESTRATÉGIA FEDERAL DE GOVERNO DIGITAL. DADOS COMO ATIVO ESTRATÉGICO PARA POLÍTICAS PÚBLICAS

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) e a Ciência de Dados são pilares fundamentais da transformação digital contemporânea, especialmente no setor público e em instituições científicas. Elas permitem a coleta, processamento, análise e uso estratégico de informações para tomada de decisão, aumento da eficiência e melhoria dos serviços prestados à sociedade.

► Fundamentos das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs)

As TICs englobam um conjunto de tecnologias utilizadas para tratar, armazenar, transmitir e acessar informações.

Componentes principais:

- Hardware: Equipamentos físicos (computadores, servidores, dispositivos móveis).
- Software: Sistemas e aplicativos que processam dados.
- Redes de comunicação: Internet, intranets e outras infraestruturas de conectividade.
- Dados: Elementos brutos que, quando processados, geram informação.

Funções das TICs:

- Automatização de processos.
- Comunicação em tempo real.
- Armazenamento e recuperação de dados.
- Suporte à tomada de decisão.

► Transformação Digital na Administração Pública e nas Instituições Científicas

A transformação digital refere-se à integração de tecnologias digitais em todas as áreas de uma organização, alterando fundamentalmente a forma como ela opera e entrega valor.

Na administração pública:

- Digitalização de serviços (ex.: emissão de documentos online).

- Redução da burocracia.
- Aumento da transparência e controle social.
- Melhoria no atendimento ao cidadão.

Nas instituições científicas:

- Uso de big data para pesquisas.
- Compartilhamento de dados e resultados em plataformas digitais.
- Automatização de experimentos e análises.

► Estratégia Federal de Governo Digital

A Estratégia de Governo Digital é um conjunto de diretrizes que orienta o uso de tecnologias no setor público para melhorar a gestão e os serviços.

Principais objetivos:

- Centrar serviços no cidadão: Facilitar o acesso e uso dos serviços públicos.
- Integração de sistemas: Compartilhamento de dados entre órgãos.
- Segurança da informação: Proteção de dados e privacidade.
- Eficiência administrativa: Redução de custos e aumento da produtividade.

Exemplos práticos:

Plataformas digitais unificadas de serviços públicos.

Assinaturas eletrônicas.

Processos administrativos digitais.

► Dados como Ativo Estratégico para Políticas Públicas

Na era digital, os dados são considerados um dos recursos mais valiosos para governos e instituições.

Importância dos dados:

- Apoiam decisões baseadas em evidências.
- Permitem identificar problemas sociais com maior precisão.
- Auxiliam na criação de políticas públicas mais eficazes.

Aplicações:

- Saúde: Monitoramento de epidemias e gestão hospitalar.
- Educação: Avaliação de desempenho escolar.
- Segurança pública: Análise de padrões de criminalidade.
- Economia: Planejamento orçamentário e fiscal.

Ciência de Dados no setor público:

- Uso de algoritmos para análise preditiva.
- Modelagem estatística para previsão de cenários.
- Visualização de dados para facilitar a compreensão.

Os fundamentos das TICs e da Ciência de Dados são essenciais para a modernização das organizações, especialmente no setor público. A transformação digital, apoiada por estratégias governamentais e pelo uso inteligente de dados, possibilita maior eficiência, transparência e qualidade nos serviços, contribuindo diretamente para o desenvolvimento social e econômico.

CONCEITOS E APLICAÇÕES DE CIÊNCIA DE DADOS, BIG DATA E INTERNET DAS COISAS (IOT). INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL, APRENDIZADO DE MÁQUINA E ANÁLISE PREDITIVA. ÉTICA, VIESES ALGORÍTMICOS E IMPACTOS SOCIAIS DA IA

A Ciência de Dados, o Big Data e a Internet das Coisas (IoT) constituem um ecossistema tecnológico integrado que transforma dados em informação estratégica. Essas áreas permitem coletar, processar e analisar grandes volumes de dados provenientes de múltiplas fontes, possibilitando decisões mais precisas, automação de processos e inovação em diversos setores.

► **Ciência de Dados**

A Ciência de Dados é um campo interdisciplinar que combina estatística, computação e conhecimento de domínio para extrair insights a partir de dados.

Etapas principais:

- Coleta de dados: Obtenção de dados estruturados e não estruturados.
- Limpeza e tratamento: Correção de inconsistências e preparação dos dados.
- Análise exploratória: Identificação de padrões e tendências.
- Modelagem: Aplicação de algoritmos para previsão ou classificação.
- Visualização: Apresentação dos resultados de forma compreensível.

Aplicações:

- Previsão de demanda em empresas.
- Diagnóstico médico assistido por dados.
- Análise de comportamento do consumidor.

► **Big Data**

Big Data refere-se ao grande volume de dados gerados continuamente, caracterizado pelos “5 Vs”:

- Volume: Quantidade massiva de dados.
- Velocidade: Geração e processamento em tempo real.
- Variedade: Dados em diferentes formatos (texto, imagem, vídeo).

- Veracidade: Qualidade e confiabilidade dos dados.
- Valor: Capacidade de gerar insights úteis.

Aplicações:

- Monitoramento de redes sociais.
- Sistemas financeiros e detecção de fraudes.
- Gestão de cidades inteligentes (smart cities).

► **Internet das Coisas (IoT)**

A IoT consiste na conexão de dispositivos físicos à internet, permitindo a coleta e troca de dados em tempo real.

Exemplos de dispositivos:

- Sensores industriais.
- Dispositivos domésticos inteligentes (smart home).
- Wearables (relógios inteligentes).

Aplicações:

- Saúde: Monitoramento remoto de pacientes.
- Agricultura: Sensores para controle de irrigação.
- Indústria: Manutenção preditiva de máquinas.
- Cidades inteligentes: Controle de tráfego e iluminação pública.

Integração entre Ciência de Dados, Big Data e IoT

- A IoT gera dados em grande escala.
- O Big Data armazena e processa esses dados.
- A Ciência de Dados analisa e transforma os dados em conhecimento.

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL, APRENDIZADO DE MÁQUINA E ANÁLISE PREDITIVA

► **Inteligência Artificial (IA)**

É a capacidade de sistemas computacionais realizarem tarefas que normalmente exigiriam inteligência humana, como reconhecimento de padrões e tomada de decisão.

Aprendizado de Máquina (Machine Learning)

Subárea da IA que permite aos sistemas aprenderem automaticamente a partir de dados, sem programação explícita para cada tarefa.

- Tipos principais:
 - Supervisionado (com dados rotulados).
 - Não supervisionado (sem rótulos).
 - Por reforço (aprendizado por tentativa e erro).

Análise Preditiva

- Uso de dados históricos e algoritmos para prever eventos futuros.

Ex.:

Previsão de vendas.

METODOLOGIA DA PESQUISA CIENTÍFICA

FUNDAMENTOS E PRÁTICAS DE PESQUISA CIENTÍFICA. FINALIDADES DA PESQUISA CIENTÍFICA. PESQUISA BÁSICA. APLICADA. EXPLORATÓRIA. DESCRITIVA. EXPLICATIVA

A pesquisa científica constitui um dos principais instrumentos para a produção, sistematização e validação do conhecimento nas diferentes áreas do saber. Por meio de métodos rigorosos e procedimentos organizados, ela permite investigar fenômenos, responder a problemas e propor explicações fundamentadas, contribuindo tanto para o avanço teórico quanto para a resolução de demandas práticas da sociedade.

Nesse contexto, compreender as finalidades da pesquisa científica é essencial para reconhecer seus diferentes enfoques, objetivos e aplicações. As pesquisas podem ser classificadas de acordo com seus propósitos, variando desde a produção de conhecimento teórico até a aplicação direta em contextos específicos.

FINALIDADES DA PESQUISA CIENTÍFICA

As finalidades da pesquisa científica dizem respeito aos objetivos que orientam a investigação, determinando o tipo de conhecimento que se pretende produzir. Entre as principais classificações, destacam-se: pesquisa básica, aplicada, exploratória, descritiva e explicativa.

► Pesquisa básica

A pesquisa básica, também denominada pesquisa pura ou fundamental, tem como objetivo ampliar o conhecimento científico sem a preocupação imediata com sua aplicação prática. Seu foco está na compreensão de fenômenos, no desenvolvimento de teorias e na construção de novos saberes.

Esse tipo de pesquisa é essencial para o avanço da ciência, pois fornece a base teórica que poderá, posteriormente, subsidiar pesquisas aplicadas. Um exemplo é o estudo sobre processos linguísticos ou cognitivos, cujo objetivo é compreender como a linguagem funciona, independentemente de uma aplicação imediata.

► Pesquisa aplicada

A pesquisa aplicada, por sua vez, tem como finalidade a utilização do conhecimento científico na solução de problemas concretos. Diferentemente da pesquisa básica, ela está diretamente voltada para a prática, buscando responder a demandas específicas da sociedade, do mercado ou de instituições.

Nesse sentido, pode envolver, por exemplo, o desenvolvimento de metodologias de ensino mais eficazes, a criação de tecnologias ou a elaboração de políticas públicas. A pesquisa aplicada parte de conhecimentos já consolidados para propor intervenções e melhorias em contextos reais.

► Pesquisa exploratória

A pesquisa exploratória tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com um problema ou fenômeno ainda pouco conhecido. Ela é frequentemente utilizada nas etapas iniciais de uma investigação, quando há pouca informação disponível sobre o tema.

Esse tipo de pesquisa busca levantar hipóteses, identificar variáveis relevantes e delimitar melhor o objeto de estudo. Geralmente, envolve procedimentos flexíveis, como revisão de literatura, entrevistas iniciais e observações, permitindo ao pesquisador construir um panorama inicial do fenômeno investigado.

► Pesquisa descritiva

A pesquisa descritiva tem como finalidade observar, registrar e descrever as características de determinado fenômeno, população ou situação, sem interferir diretamente sobre eles. Seu objetivo principal é retratar a realidade de forma sistemática e detalhada.

Esse tipo de pesquisa pode envolver, por exemplo, o levantamento de dados sobre o perfil de estudantes, a análise de práticas pedagógicas ou a descrição de comportamentos linguísticos em determinados contextos. Os dados coletados são organizados e apresentados de maneira a permitir uma compreensão clara do objeto estudado.

► Pesquisa explicativa

A pesquisa explicativa busca identificar e analisar as causas e relações entre os fenômenos. Seu objetivo é ir além da descrição, procurando compreender por que e como determinados acontecimentos ocorrem.

Nesse tipo de investigação, o pesquisador formula hipóteses e testa relações entre variáveis, utilizando métodos mais estruturados. Por exemplo, pode-se investigar quais fatores influenciam o desempenho escolar ou como determinadas práticas pedagógicas impactam a aprendizagem dos estudantes.

QUADRO COMPARATIVO DAS FINALIDADES DA PESQUISA CIENTÍFICA

Tipo de pesquisa	Objetivo principal	Características	Exemplo
Pesquisa básica	Produzir conhecimento teórico	Não possui aplicação imediata; amplia o saber científico; base para outras pesquisas	Estudo sobre o funcionamento da linguagem humana
Pesquisa aplicada	Resolver problemas concretos	Foco prático; utiliza conhecimentos já existentes; voltada para intervenções	Desenvolvimento de novas metodologias de ensino
Pesquisa exploratória	Investigar fenômenos pouco conhecidos	Flexível; busca levantar hipóteses; etapa inicial da pesquisa	Levantamento inicial sobre uso de tecnologia em sala de aula
Pesquisa descritiva	Descrever características de um fenômeno	Observa, registra e organiza dados; não interfere na realidade	Análise do perfil de alunos de uma escola
Pesquisa explicativa	Explicar causas e relações	Busca identificar fatores determinantes; testa hipóteses; maior aprofundamento	Estudo sobre fatores que influenciam o desempenho escolar

CLASSIFICAÇÃO QUANTO À ABORDAGEM. QUALITATIVA. QUANTITATIVA. MISTA. MÉTODOS CIENTÍFICOS. INDUTIVO. DEDUTIVO. HIPOTÉTICO- DEDUTIVO. TIPOS DE PESQUISA. ESTUDOS DE CASO. PESQUISA-AÇÃO. LEVANTAMENTO. PESQUISA EXPERIMENTAL E QUASEEXPERIMENTAL. REVISÃO DE LITERATURA. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA. REVISÃO SISTEMÁTICA E INTEGRATIVA

A classificação da pesquisa quanto à abordagem refere-se à forma como os dados são coletados, analisados e interpretados. Essa categorização está diretamente relacionada à natureza do problema investigado e aos objetivos da pesquisa, podendo assumir caráter qualitativo, quantitativo ou misto.

Cada abordagem apresenta características próprias, que influenciam tanto os procedimentos metodológicos quanto os tipos de resultados produzidos.

► **Pesquisa qualitativa**

A pesquisa qualitativa tem como foco a compreensão aprofundada de fenômenos, considerando seus significados, contextos e relações sociais. Nesse tipo de abordagem, o pesquisador busca interpretar a realidade a partir da perspectiva dos participantes, valorizando aspectos subjetivos e simbólicos.

Os dados qualitativos são, geralmente, não numéricos e podem ser obtidos por meio de entrevistas, observações, análise de documentos, entre outros instrumentos. A análise tende a ser interpretativa, permitindo identificar padrões, categorias e sentidos.

Essa abordagem é amplamente utilizada em áreas como educação, ciências sociais e linguística aplicada, especialmente quando o objetivo é compreender experiências, práticas e discursos.

► **Pesquisa quantitativa**

A pesquisa quantitativa caracteriza-se pelo uso de dados numéricos e pela aplicação de técnicas estatísticas para análise dos resultados. Seu principal objetivo é mensurar fenômenos, identificar relações entre variáveis e testar hipóteses de forma objetiva.

Nesse tipo de pesquisa, os dados são coletados por meio de instrumentos estruturados, como questionários e testes, e organizados de maneira a permitir análises estatísticas. Os resultados são frequentemente apresentados em gráficos, tabelas e indicadores numéricos.

A abordagem quantitativa é especialmente adequada quando se busca generalizar resultados para uma população maior ou quando há necessidade de precisão e objetividade na análise dos dados.

► **Pesquisa mista**

A pesquisa mista combina elementos das abordagens qualitativa e quantitativa, buscando integrar diferentes tipos de dados para uma compreensão mais ampla do fenômeno investigado.

Nesse modelo, o pesquisador pode, por exemplo, utilizar questionários para coletar dados quantitativos e, posteriormente, realizar entrevistas para aprofundar a interpretação dos resultados. A combinação das duas abordagens permite explorar tanto a dimensão objetiva quanto a subjetiva do objeto de estudo.

A utilização da abordagem mista tem se tornado cada vez mais comum, especialmente em pesquisas complexas, nas quais uma única abordagem não é suficiente para dar conta da totalidade do fenômeno.