

Seminário

Metodologias de Investigação

Metodologia científica com base na pesquisa tecnológica

ANO LETIVO: 21/22

CURSOS: Licenciatura em Eng.ª Multimédia / Licenciatura em Eng.ª Informática

ANO CURRICULAR: 3º

UNIDADE CURRICULAR: Projeto

DATA: 25 de outubro de 2021

Luisa Orvalho

luisa.orvalho@my.istec.pt

Metodologia de investigação científica

Metodologia científica - é o estudo dos métodos ou dos instrumentos necessários para a elaboração de um trabalho científico.

É um processo utilizado para levar a cabo uma investigação, no estudo de uma ciência ou para alcançar um fim determinado.

Investigação/pesquisa - é uma das atividades primordiais para a elaboração dos trabalhos realizados com base na metodologia científica.

É a fase da investigação e da coleta de dados sobre o tema a ser estudado.

Tipos de pesquisa

Existem diferentes tipos de pesquisa, para saber qual o tipo mais adequado, o investigador precisa considerar a finalidade e o objetivo do seu trabalho de projeto, a abordagem que deseja usar, e os procedimentos escolhidos.

Pesquisa científica

Engloba todos os tipos de pesquisa que se baseiam em procedimentos de caráter científico para a obtenção dos resultados.

Todas as pesquisas feitas no âmbito acadêmico podem ser consideradas científicas, e são categorizadas em diferentes metodologias, de acordo com o objetivo, finalidade e estrutura que seguem.

Classificações da pesquisa científica

Quanto à finalidade - tipo de contribuição que o estudo trará para a ciência:

Pesquisa básica e pesquisa aplicada

Quanto à natureza da pesquisa - paradigma metodológico – abordagem do conhecimento

Qualitativa, quantitativa ou mista

Quanto aos objetivos da pesquisa

Pesquisa exploratória, pesquisa descritiva e pesquisa explicativa.

Estratégias de investigação

Estratégias de investigação - como a pesquisa é programada

Design da investigação- operacionalização da estratégia de investigação. Procedimentos utilizados para a coleta de informação:

pesquisa bibliográfica;

pesquisa documental;

estudo de caso;

pesquisa ex post facto;

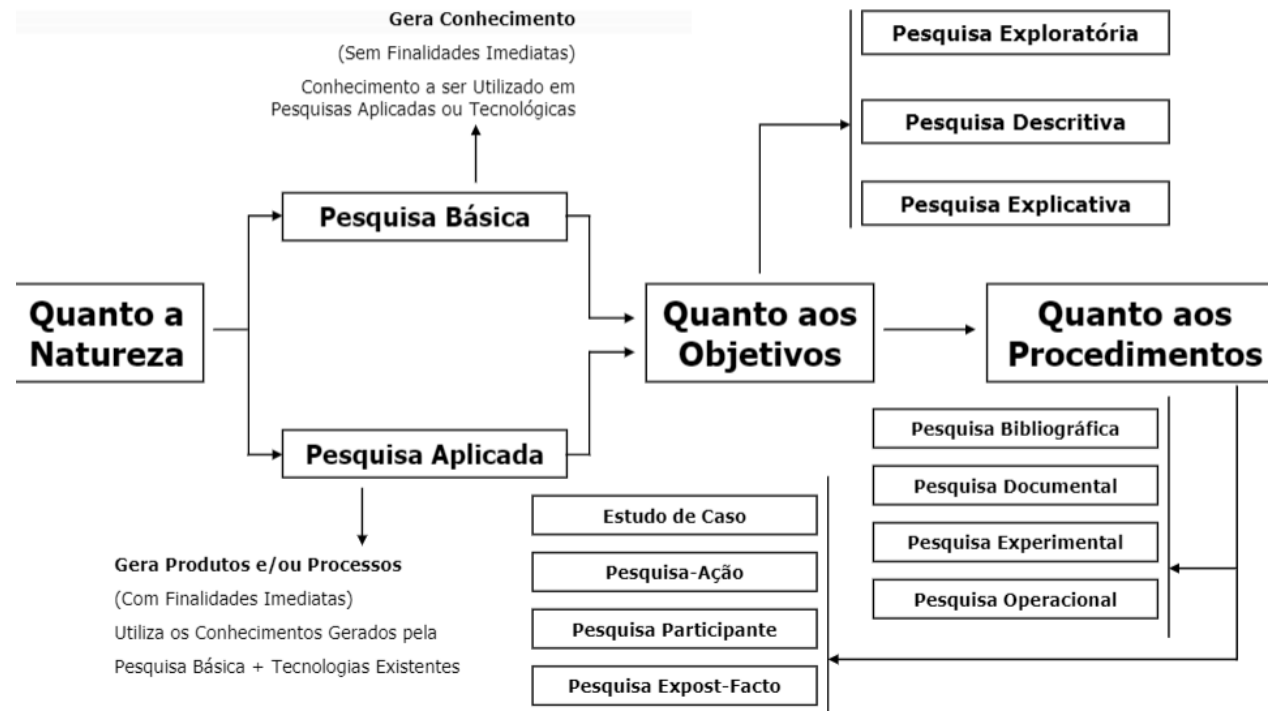
pesquisa de campo;

Investigação-Ação;

(...)

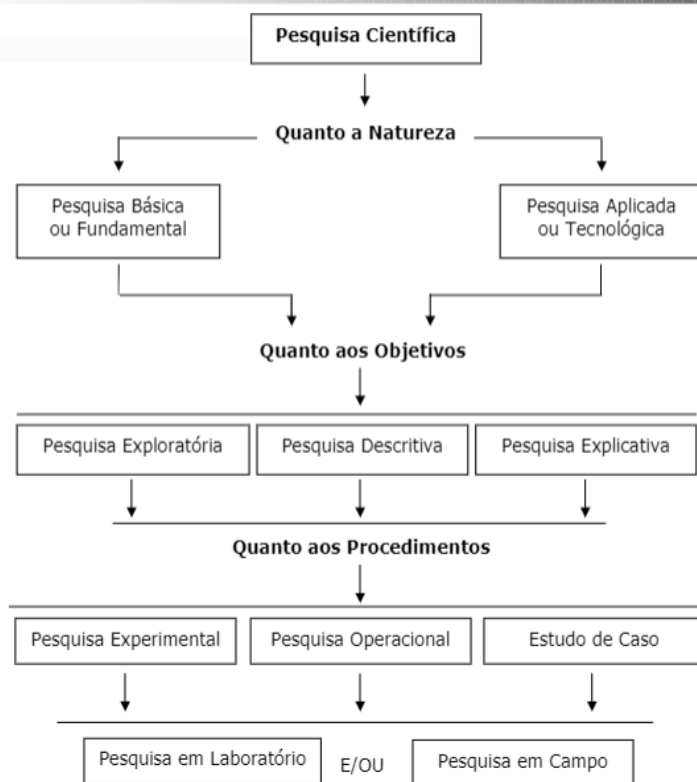
Síntese

Quais são os Tipos de Pesquisas ?



Tipos de pesquisa utilizadas na Engenharia

Tipos Utilizados nas Áreas Tecnológicas



Os paradigmas científicos

Ciência antiga – logoteórica, filosófica, especulativa, contemplativa

Ciência moderna- empírica e racionalista (experimentação e matematização)

Tecnociência contemporânea – a nova ciência é tecnológica (tecnicização da ciência e a cientificização da técnica)

Ciência e Tecnologia

Ciência tem como objetivo o progresso do conhecimento.

Tecnologia- tem como objetivo a transformação da realidade conhecida.
É essencialmente atividade modificadora e produtora no mundo.

“ Ciência é uma tecnologia teórica” (Heidegger, 1958, p.29)

A tecnonatureza é o espaço que revela a ciência como técnica e o cientista como técnico de um saber cuja instrumentalidade é mais o sentido do que a relação com a verdade (Salomon, 1982, pp. 271-272)

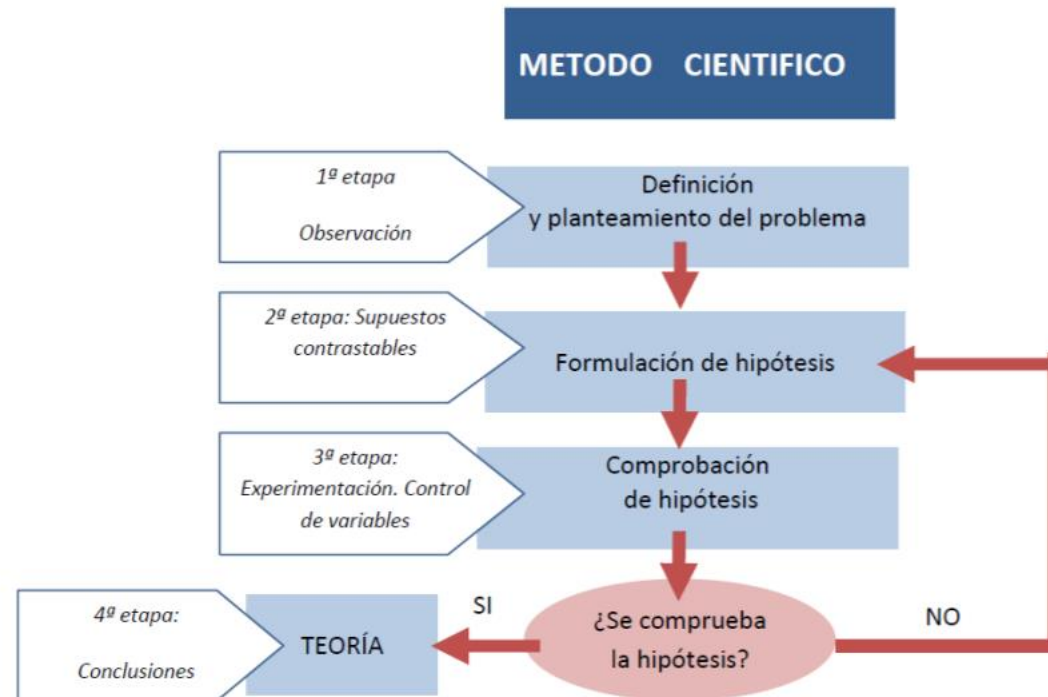
Método científico e as suas etapas

A investigação científica é fundamental para o desenvolvimento tecnológico, social e económico. O conhecimento nunca é definitivo.

O Método científico (MC) orienta o pesquisador, determina como as perguntas/questões devem ser feitas durante a investigação e conduz de forma lógica a descobertas e interpretações científicas.

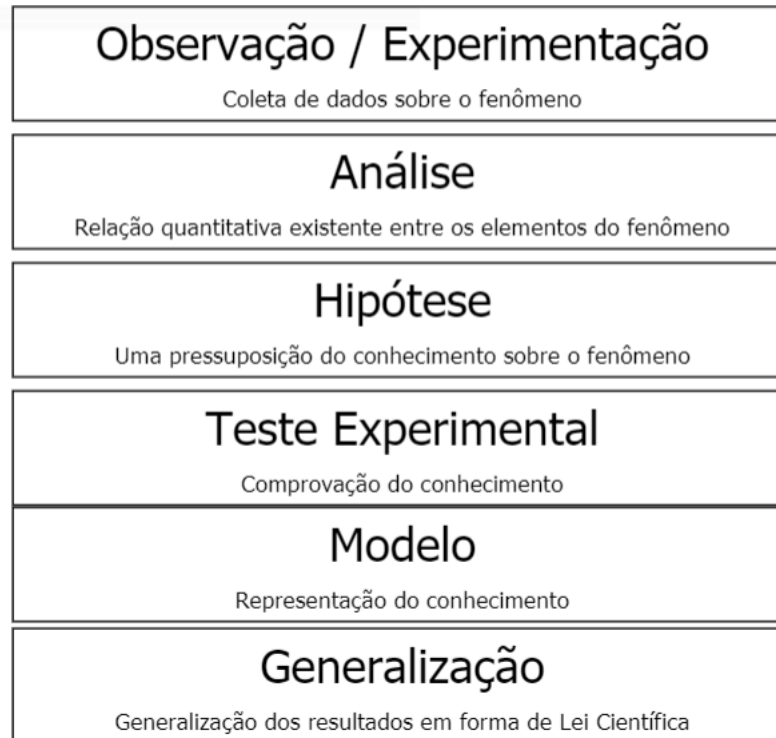
O caminho é constituído por um conjunto de etapas que devem ser seguidas até que os objetivos sejam atingidos.

Método Científico- etapas



Etapas do Método Científico

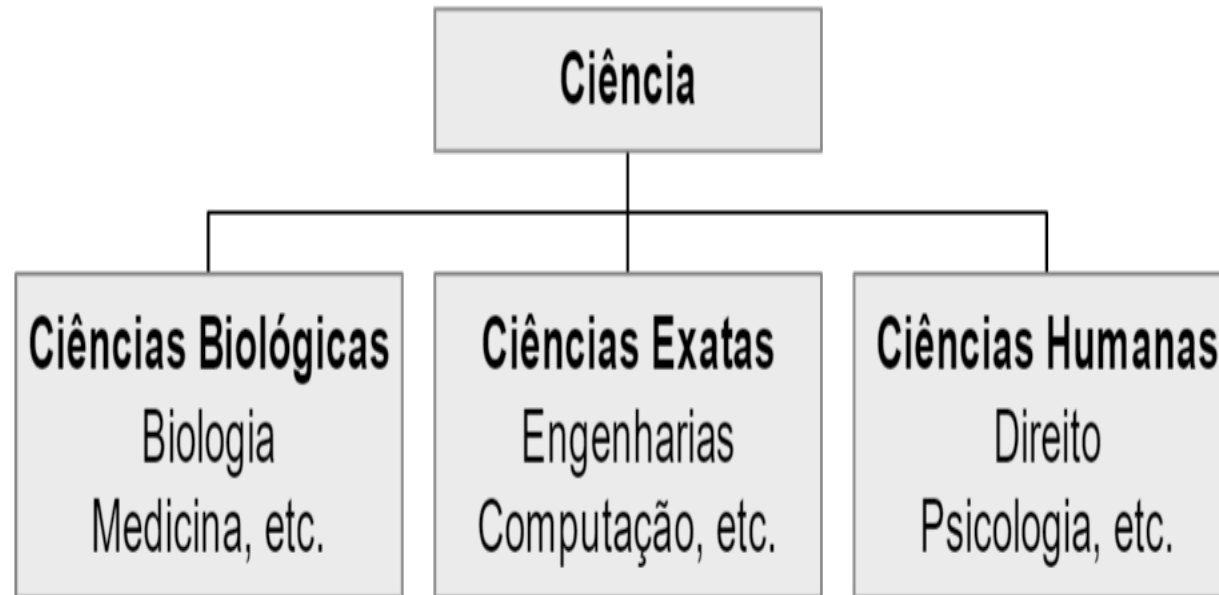
Quais as Etapas de um Método ?



Método Científico



<https://docplayer.com.br/27561689-Metodologia-cientifica-enfase-em-pesquisa-tecnologica.html>



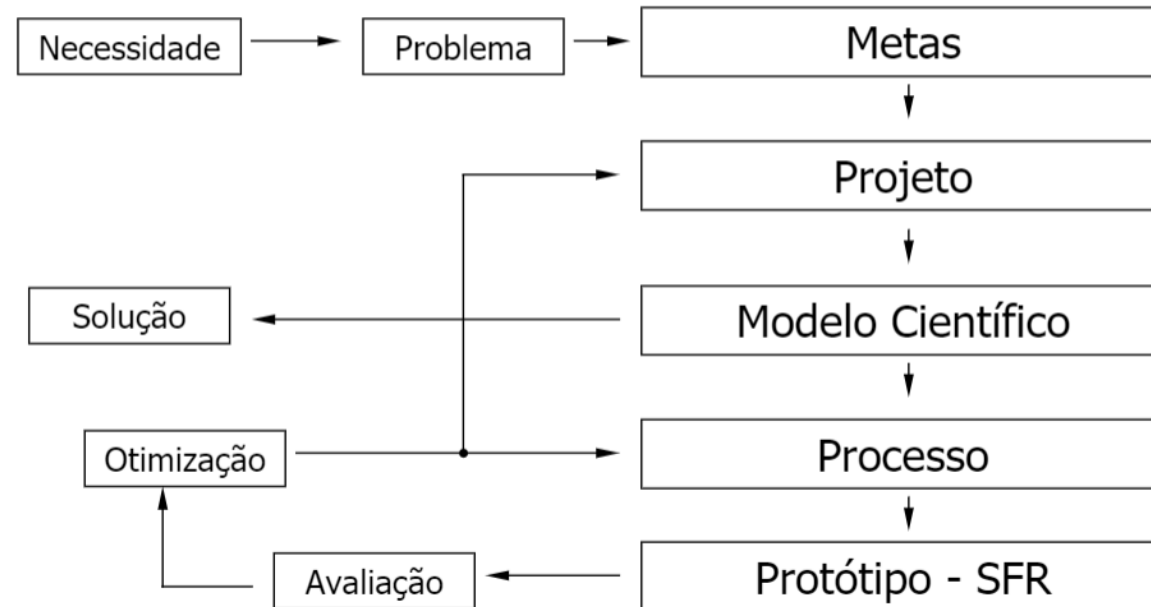
Qual o Método Científico Aplicável às Engenharias?

Nas áreas tecnológicas a existência de um método aplicável às necessidades de pesquisa e desenvolvimento é fundamental para a obtenção de novos produtos e processos.

Apesar da filosofia do método ser a mesma que nas ciências em geral, existem diferenças estruturais entre os métodos clássicos destas ciências e o método utilizado e necessário à pesquisa tecnológica.

Método científico aplicado às Engenharias

O Método Científico nas Engenharias e Computação



O Método científico-tecnológico (MCT)

O método científico-tecnológico (MCT) é uma sequência de etapas que levam à materialização de qualquer tecnologia.

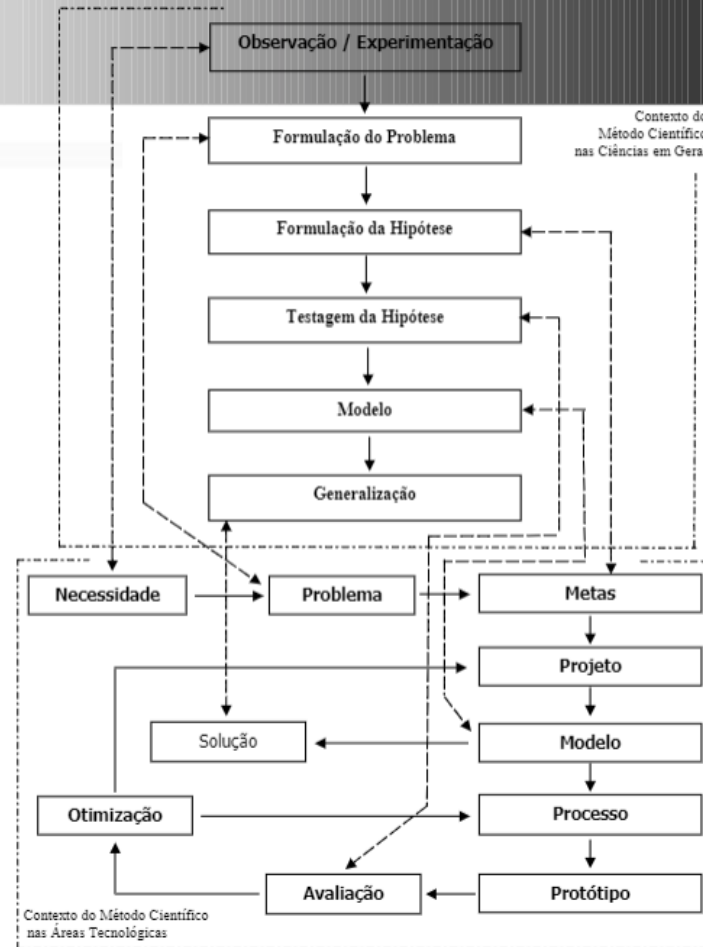
MC vs MCT

Comparativo

O Método Científico nas Ciências em Geral

X

O Método Científico nas Engenharias e Computação



Método científico nas Áreas das Engenharias - MCT

Na área da tecnologia a ciência tem por objetivo estabelecer conceitos, definições e parâmetros a partir de novas descobertas experimentais de materiais, componentes e métodos, possibilitando a aplicação destes conhecimentos científicos na produção e obtenção de novos produtos e processos.

Aplicações da CT&S

Com fazer um projeto com base em questões essenciais?

Uma investigação parte sempre de uma pergunta, de uma questão de investigação.

Fases e etapas do MCT

Primeira fase: a arquitetura científica

Primeira etapa: formulação das questões de pesquisa

Segunda etapa: coleta de dados

Terceira etapa: organizar os dados

Quarta etapa: a geração das respostas

Segunda fase: a geração do produto tecnológico

Primeira etapa: criação do protótipo

Segunda etapa: testes do protótipo

Terceira etapa: ajustes do protótipo

Quarta parte: apresentação do produto final

Conclusão

Procedimentos científicos embutidos na Engenharia de produtos

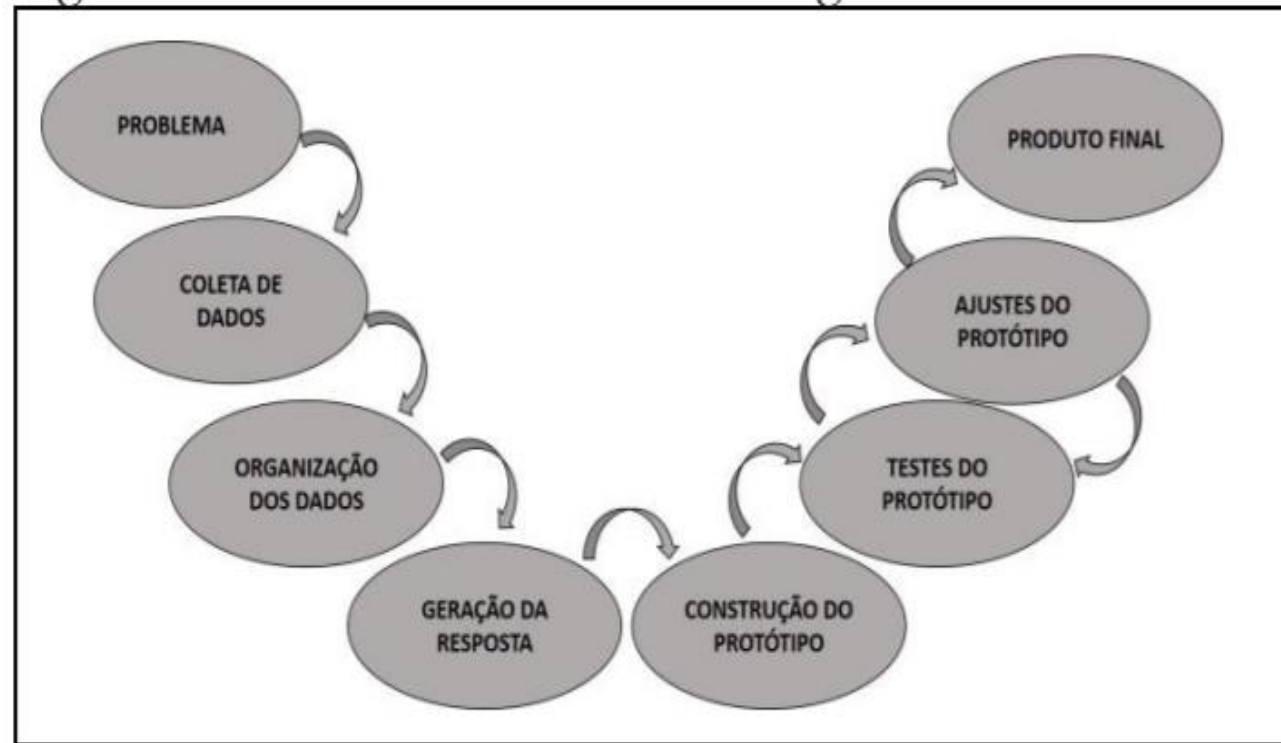
As etapas voltadas para o conhecimento científico são:

- 1) formulação das questões de pesquisa
- 2) coleta de dados
- 3) organização dos dados
- 4) geração das respostas.

As etapas relativas à criação do protótipo físico que incorporam os conhecimentos científicos são:

- 1) prototipagem
- 2) testes do protótipo
- 3) ajustes no protótipo
- 4) apresentação do produto final.

O Método Científico Tecnológico (MCT)



Como fazer questões essenciais ?

Como passar das ideias ao protótipo?

Método “Ideation to prototype”

IDEO U Creative Confidence Series: Bringing Your Ideas to Life
w/Brendan Boyle

https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=2cOACU7bbys&ab_channel=IDEOU

<https://www.ideo.com/people/brendan-boyle> FOUNDER, IDEO PLAY LAB

Boyle, B. (2017, 25 de janeiro). Playing With Purpose [Video]. Youtube.
https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=sRniSNuUO6M&ab_channel=StanfordeCorner



Talk with Brendan Boyle

<https://m.youtube.com/watch?v=sRniSNuUO6M>

Brendan is the instructor for the prototyping course on IDEO's online learning platform, IDEO U.

Etapas do MC

- 1) Definição do problema
- 2) Formulação de hipóteses
- 3) Recolha e análise de dados
- 4) Confirmação ou negação de hipóteses
- 5) Apresentação dos resultados
- 6) Conclusões

Etapas do MC

- 1. Definição do problema:** pergunta para a qual não encontramos resposta. É necessário que seja resolúvel e deve ser formulado em termos adequados
- 2. Formulação da hipótese:** a hipótese exige uma formulação mais elaborada com a comparação das variáveis e a relação que esperamos encontrar entre elas. É a “verdade provisiórial” como se explica o problema à luz do que já se sabe. As hipóteses podem ser formuladas em termos de objetivos ou como resultados que se querem atingir. Para aceitar o negar a hipótese (conseguir o objetivo) é necessário conceber um determinado *design* do estudo.

Etapas do MC

3. Recolha e análise de dados: é a etapa mais específica de cada técnica concreta do método científico.

4. Confrontação dos dados com a hipótese

5. Conclusões e generalização dos resultados: os dados confirmam ou não a hipótese? Se não confirmam, faz-se uma segunda etapa, propondo uma nova hipótese e solução coerente para o problema.

6. Novas previsões: : esta etapa é acrescentada por alguns autores e refere-se a novos problemas que surgiriam a partir dos resultados obtidos.

O Projeto de Investigação

1. Experiência/vivência pessoal e profissional
2. Revisão da bibliografia/ Revisão do estado da arte
3. Definição do Problema e finalidades do estudo
4. Conceptualização do design da investigação
5. Negociação de acesso ao local da investigação (sujeitos/atores)
6. Seleção/produção dos instrumentos
7. Recolha e produção de dados
8. Organização, análise e interpretação dos dados
9. Redação do relatório e do artigo científico

Campo de estudo

Identificação e caracterização de um **problema ou situação problemática** no âmbito da realidade social e ou tecnológica

Contexto de estudo (caracterização do quadro global em que se insere o problema ou situação problemática que se pretende estudar, assim como da área de interesse em que o projeto de insere)

Inventário da investigação produzida (pressupostos teóricos e metodológicos, resultados)

Questionamento sobre a relevância do conhecimento inventariado
(questões problemas, controvérsias, resultados contraditórios, interrogações, ...)

Quadro conceitual teórico de referência

Definição e discussão dos **conceitos-chave e teorias relevantes** para a construção do Projeto, no campo teórico da área de interesse em que o projeto que vou fazer se insere

Reflexão sobre **modelos de análise alternativos**

Identificação de um “ponto de vista” teórico e sua caracterização em termos de **estrutura conceitual** ou “**instrumento heurístico**” de suporte à construção da problemática

Problemática

Exercício de problematização: reconceptualização do problema ou situação inicialmente identificada à luz do quadro teórico mobilizado na área de interesse respetiva, conduzindo à definição de um “**objeto de estudo**” próprio.

Problemática de investigação e questões de pesquisa

Operacionalização da definição do problema ou questão orientadora de partida e dos eixos ou dimensões de pesquisa, implicando uma antecipação da delimitação do material empírico relevante

Metodologia

Detalhar o conjunto de métodos selecionados, descrevendo as atividades necessárias à execução física do projeto, que evidenciam a experiência e o conhecimento do autor, para garantir a consecução dos objetivos propostos e o divulgação dos conhecimentos adquiridos para a sociedade.

Expor as prováveis limitações da metodologia e os riscos para o êxito da pesquisa, indicando as rotas alternativas em caso de insucesso

Metodologia

Caracterização prospetiva da operacionalização da investigação, implicando a apresentação e justificação de opções em termos de:

- a) Tipo de estudo
- b) Estratégia de investigação
- c) Técnicas e instrumentos de recolha e tratamento da informação
- d) Caracterização aproximativa do material empírico sobre o qual incidirá o trabalho de pesquisa
- e) Programação para um período de **4** meses

Algumas Estratégias de Investigação

Estudos extensivos

Estudos de caso

Investigação-ação

Estudos de avaliação

Estudos biográficos

Estudos empíricos

Estudos de campo

Estudo documental

(...)

Exemplos de metodologias em Engenharia

Aplicada à engenharia do produto

Aplicada à engenharia do processo

Aplicada à computação

Técnicas de recolha/produção de dados

- Pesquisa documental
- A observação
- A entrevista
- *Focus group*
- O inquérito por questionário
- Os testes de avaliação
- (...)
- Fotografia e Vídeos
- Diário de bordo e notas de campo

Técnicas de Análise e Interpretação de dados

- Análise de conteúdo
- Análise estatística

Critérios de qualidade dos dados

Fidedignidade- refere-se à qualidade externa, ou seja, garantia de que os dados se referem a informação efetivamente recolhida e não foram forjados

Validade- refere-se à qualidade interna , ou seja, à pertinência em relação ao questionamento da realidade empírica resultante do *design* do estudo.

Representatividade- garantia de que os sujeitos envolvidos e os contextos selecionados representam o conjunto dos sujeitos e dos contextos a que a pesquisa se refere.

Bibliografia

Inventário da bibliografia relevante, organizado por áreas temáticas em função da estrutura do Projeto, incluindo, em secção própria, se for caso disso, a identificação clara dos instrumentos legislativos e ou normativos relevantes para o enquadramento do problema e da respetiva área de interesse

Linguagem científica e a construção de texto

As formas impessoais são sempre preferidas na redação do relatório

Ex:

.....foi desenvolvido um protótipo

.....desenvolveu-se um sistema

A linguagem deve ser simples, clara, precisa e sem repetições.

Citações – Normas APA

Referências bibliográficas

As referências ou citações utilizadas no texto devem usar as Normas APA, 7ª edição

Consultar “**APA 7th: Diretrizes para a realização de citações em texto e referências bibliográficas de acordo com o Publication Manual of the American Psychological Association (7th edition)**” disponível no Moodle

<http://hdl.handle.net/10400.2/9889>

Estrutura geral de relatório de investigação

Introdução

Contexto da investigação, onde se menciona e caracteriza onde foi levado a cabo o trabalho de projeto.

Metodologia, incluir desde métodos e recursos utilizados para a obtenção e o processamento de dados como também os sujeitos que foram investigados. Perguntas, questões que tenham sido usadas como pilar fundamental ou guia do trabalho.

Resultados. Este capítulo é o mais importante da investigação, tanto no que diz respeito ao corpo do mesmo. Neste devem ser incluídos quer a informação obtida como as ideias que tem quem tenha levado a cabo, passando pelos dados que existem a esse respeito noutras investigações semelhantes que tenham sido eventualmente utilizadas como fonte.

Conclusões, a raiz dos resultados obtidos devem incluir também os juízos de valor pessoais que haja da pessoa investigada.

Bibliografia, deve ser feita por ordem alfabética e devidamente detalhada.

Anexos, que ficam à escolha do investigador, o qual irá decidir qual a informação pretende incluir nos mesmos.

Fontes

Castán, Y. (s/d). Introducción al método científico y sus etapas. Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud. <https://claustrouniversitariodeorienteeu.mx/pedagogia-linea/introduccionalmetodocientificoysetapas.pdf>

Nascimento-e-Silva, D. (2020). Manual do método científico-tecnológico. Edição sintética. D. N. Silva Editor.

Jung, C. F. (2004). Metodologia Científica. Ênfase em Pesquisa Tecnológica. 4ª Edição. Departamento de Engenharia de Produção, Colégios Integrados de Taquara. <https://docplayer.com.br/27561689-Metodologia-cientifica-enfase-em-pesquisa-tecnologica.html>

Jung, C. F. et al. (2021). A methodology for identifying results and impacts in technological innovation projects. Technology in Society, Volume 66, August 2021, 101574. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2021.101574>

Boyle, B. (s/d). Bringing Your Ideas to Life [Video]. Youtube. <https://www.ideo.com/people/brendan-boyle>

Boyle, B. (s/d). DEO U Creative Confidence Series: Bringing Your Ideas to Life. [Video]. Youtube. https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=2cOACU7bbys&ab_channel=IDEOU

Boyle, B. (2017, 25 de janeiro). Playing With Purpose [Video]. Youtube. https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=sRniSNuUO6M&ab_channel=StanfordeCorner