Metodologia do Trabalho Científico

UNIDADE II - CIÊNCIA E CONHECIMENTO CIENTÍFICO

Agenda

- 1. Ciência
- 2. Cientificidade
- 3. Tipos de conhecimentos

Etimologia

Vem do latin Scire = aprender, conhecer

Conceito

"A ciência é todo um conjunto de atitudes e atividades racionais, dirigidas ao sistemático conhecimento com objeto limitado, capaz de ser submetido à verificação"

Trujillo Ferrari (1974)

- a) Aumento e melhoria do conhecimento
- b) Descoberta de novos fatos ou fenômenos
- c) Aproveitamento do conhecimento na supressão de falsos milagres, mistérios e superstições
- d) Melhoria da condição de vida humana
- e) Estabelecimento de certo tipo de controle sobre a natureza

- Funções
- a) Aumento e melhoria do conhecimento
 - Como se aumenta o conhecimento?
 - Como se melhora o conhecimento?





Contents lists available at ScienceDirect

Computer Methods and Programs in Biomedicine

journal homepage; www.elsevier.com/locate/cmpb



Prediction of sepsis patients using machine learning appro meta-analysis

Md. Mohaimenul Islama, Tahmina Nasrina, Bruno Andreas Walther, Ch. Hsuan-Chia Yangb, Yu-Chuan Li (Jack)a,b,d,e,*

² Graduate Institute of Biomedical Informatics, College of Medical Science and Technology, Taipei Medical University, Taipei, Tai

"Graduate institute of somencia informatics, college of medicas science and activations along, latger medicas informatics, college of medicas sciences for a few parts of performance of performance of performance of Biological Sciences, National Sun Vat-sen University, Gushan District, Koohslung City, 804, Talwan "BDepartment of Demandalogy, Wan Fung Hospital, Talget, Talwan "BMU Research Center of Cancer Translational Medicine, Talget, Talwan

ARTICLE INFO

Article history: Received 6 November 2018 Revised 28 November 2018 Accepted 24 December 2018

Area under receiver operating curve Machine learning

ABSTRACT

Study objective: Sepsis is a common and major health crisi sible tool for predicting sepsis remains elusive. However, help physicians with proper treatments and minimize the d els could help to identify potential clinical variables and p ditional low-performance models, We therefore performed quantify the performance of a machine learning model to p Methods: A comprehensive literature search was conducted Scopus, Google Scholar, EMBASE, etc.) between January 1, 2 lished in English and reporting the sepsis prediction using in this study. Two authors independently extracted valuable clusion and exclusion of studies were based on the Preferre

Meta-analysis (PRISMA) guidelines.
Results: A total of 7 out of 135 studies met all of our inclus pooled area under receiving operating curve (SAUROC) for 0.89 (95%CI: 0.86-0.92); sensitivity 0.81 (95%CI:0.80-0.81), a the pooled SAUROC for SIRS, MEWS, and SOFA was 0.70, 0.5 for machine learning, SIRS, MEWS, and SOFA was 15.17 (95% (95% CI: 1.54-666,74), and 3.75(95%CI: 2.06-6.83).

Condusion: Our study findings suggest that the machine than the existing sepsis scoring systems in predicting sepsi-

1. Introduction

1.1. Background

Sepsis is a common and life-threatening syndrome, and a leading cause of morbidity and mortality globally [1]. It has already become a major global health burden due to higher treatment cost,

Abbreviations: SAUROC, Summarized area under receiver operating curve; SIRS, Systemic inflammatory response syndrome; MEWS, Modified early warning system; SOFA, Sequential organ failure assessment; QSOFA, Quick sequential organ failure assessment; DOR, Diagnostic odd ratio; ICU, Intensive care unit,

* Corresponding author at: College of Medicine Science and Technology (CoMST), Taipei Medical University, Chair, Dept. of Dermatology, Wan Fang Hospital, 250-Wuxing Street, Xinvi District, Taipei 11031, Taiwan,

https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2018.12.027 0169-2607/© 2018 Published by Elsevier B.V.

and excessive hospital st identification of the risk tion would play a significa and cost burden of sensis methods such as the mod temic inflammatory respon to clearly identify sepsis t

a higher level of care [4]. Machine learning has decrease diagnostic uncert identify proper sensis na have been used to genera accurately predict the on (ICU) before clinical recog

Observational Study



Heart rate variability based machine learning models for risk prediction of suspected sepsis patients in the emergency departi

Calvin J. Chiew, MBBS, MPHa, Nan Liu, PhDb,c,*, Takashi Tagami, MD, Ph Ting Hway Wong, MB, BChir, MPHa,e, Zhi Xiong Koh, BEngf, Marcus E. H.

Early identification of high-risk septic patients in the emergency department (ED) disposition, thereby improving outcomes. We compared the performance of machine stratification tools, namely the Quick Sequential Organ Failure Assessment (qSOFA), Nati Early Warning Score (MEWS), and our previously described Singapore ED Sepsis (SE hospital mortality (IHM) among suspected sepsis patients in the ED.

Adult patients who presented to Singapore General Hospital (SGH) ED between Septe of the 4 Systemic Inflammatory Response Syndrome (SIRS) criteria were included. Patie variability (HRV) measures obtained at triage were used as predictors. Baseline models and SEDS scores. Candidate models were trained using k-nearest neighbors, random to and support vector machine. Models were evaluated on F1 score and area under the A total of 214 patients were included, of whom 40 (18.7%) met the outcome. Gradient of 0.50 and AUPRC of 0.35, and performed better than all the baseline comparators (SE

AUPRC 0.21; NEWS, F1 0.38, AUPRC 0.28; MEWS, F1 0.30, AUPRC 0.25). A machine learning model can be used to improve prediction of 30-day IHM among su to traditional risk stratification tools.

Abbre viations: ADA = adaptive boosting, AUPRC = area under the precision-recall of intervals, DFA = detrended fluctuation analysis, ED = emergency department, GB = grad HF = high frequency, HR = heart rate, HRV = heart rate variability, ICU = intensive car nearest neighbors, LF = low frequency, MEWS = Modified Early Warning Score, NEW number of Grosscutive RR intervals differing by more than 50 ms, pNN50 = percentage of than 50 ms, PRC = precision-recall curve, qSD7A = quick sequential organ failure assessmean square of differences between adjacent RR intervals, ROC = receiver operating. SEDS = Singapore Emergency Department Sepsis, SGH = Singapore general hospits syndrome, SVM = support vector machine, TINN = baseline width of a triangle fit into the VLF = very low frequency.

Keywords: electrocardiography, emergency service, hospital, machine learning, se

Editor: Fu-Tsal Chung

The authors received no specific funding for this work. Nan Liu and Marcus Ong have a patent filing that is not determining a risk score for triage, Application Number: US 13/791,764). Marcus Ong has a similar patent filing cardiopulmonary events and survivability of a patient. Application Number: US 13/047,348), Marcus Ong also I Corporation for the above patented technology. There are no further patents, products in development or mark-have either commercial or personal associations or any sources of support that might pose a conflict of interes

The authors report no conflicts of interest to disclose

"Health Services Research Unit, Division of Medicine, Singapore General Hospital, b Health Services Research (Systems Research, Duke-NJS Medical School, National University of Singapore, Singapore, ^a Department of En School Tama Nagayama Hospital, Tokyo, Japan, ^a Department of General Surgery, Singapore General Hospital, General Hospital, Singapore.

* Correspondence: Nan Liu, Health Services Research Centre, Singapore Health Services, Academia, 20 Colleg (e-mait liunan@duke-nus.edu.sq).

Copyright © 2019 the Author(s). Published by Wolfers Kluwer Health, Inc.

This is an onen ercose article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution, Non Common download, share, remix, transform, and buildup the work provided it is properly cited. The work cannot be use

Received: 11 September 2018 / Received in final form: 7 December 2018 / Accepted: 24 December 2018 http://dx.doi.org/10.1097/MD.0000000000014197

Early Prediction of Sepsis: Using State-of-the-art Machine Learning Techniques on Vital Sign Inputs

Manmay Nakhashi1*, Anoop Toffy1*, Achuth P V1, Lingaselvan Palanichamy1, Vikas C M1

¹Tricog Health India Pvt Ltd, Bangalore, India

Abstract

Electronic Health Records (EHRs) give a lot of information regarding a patient's progress in health, who is admitted to an Intensive Care Unit (ICU). Sepsis is a critical condition suffered by a patient who, if not treated in a timely manner can cause casualties. Machine learning algorithms have evolved to utilize EHRs to help doctors detect the onset of sepsis. In this work, we present a random forest-based ensemble machine learning technique to work on patient data, also called vital sign input, from ICU. The data we used is published as a part of the Physionet Challenge 2019 [11]. The proposed technique performs well on data that contain a major chunk as missing values due to the sparsity of measurement taken in an ICU. We used a combined classifier and an early predictor approach to accomplish the task. The classifier does the job of classification when the early prediction is not possible due to a lack of data. While early predictor predicts the onset of sepsis based on the patient's information it received from previous recordings of vital sign inputs. A utility metric score is used to evaluate the early predictor. The score increases with early predictions and decreases with late predictions as well as false alarms. Our team named 'Tricog' finished 58th in the challenge with a utility score of 0.149 in the official phase on the full test set data.

Key Words: Critical care; Electronic health records; Organ failure; Sepsis; Machine learning; Random forest

Introduction

Sepsis is a medical condition where the host organs start failing in a life-threatening manner because of the way the body responds to infection [1]. It causes significant public health expenditure, as noted in 2011

* All authors marked, contributed equally for the work

[2], where it accounted for over 5 percent of total US hospital expenditure, which is over \$20 billion. It is said sepsis is a major concern for the population in the coming decade, that if not treated in a timely manner can affect the mortality rate and critical illness worldwide. A patient who survives sepsis can have serious health disorders and cognitive disabilities leading to healthcare and social implications [3]. The early treatment of sepsis hence plays an important role in minimizing the side effects caused by the sepsis condition to a patient. Various definitions are developed over the years for identifying sepsis. From Bone et. al. [5] in 1991, the International Sepsis Definitions Conference developed initial definitions that focused sepsis as the host's systemic inflammatory response syndrome (SIRS) to infection. Later scoring methods were introduced for quantifying organ dysfunction leading to the introduction of Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) [6] scores. A higher SOFA score leads to an increased mortality rate for the patient. In 1991, an international consensus panel described and codified sepsis instances with complicated acute organ failures as 'severe sepsis' or 'septic shock' [7]. A SOFA score ≥2 reflects a case of sepsis for the general hospital population suspected with sepsis symptoms. Although another metric qSOFA [1] was introduced in order to identify sepsis with high sensitivity, it never replaced the SOFA score.

Many works exist in the literature on the early detection of sepsis by accurately predicting the onset of sepsis using vital sign inputs taken from patients since the time of admission. Studies conducted on EHRs using machine learning algorithms to accurately predict the onset of sepsis show that early detection of sepsis is possible using vital sign inputs [8, 9, 10]. Futoma et. al. [8] uses time-series data from patients, imputes missing values, and feeds it to a multi-output Gaussian processes model. The model helps in maintaining uncertainty about the patient's physiological state. The study shows it improved the early clinical detection of sepsis. But it

Computing in Cardiology 2019; Vol 46

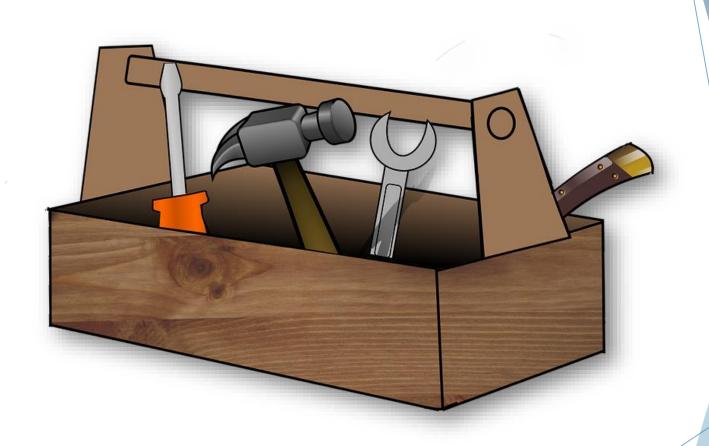
ISSN: 2325-887X DOI: 10.22489/CinC.2019.259

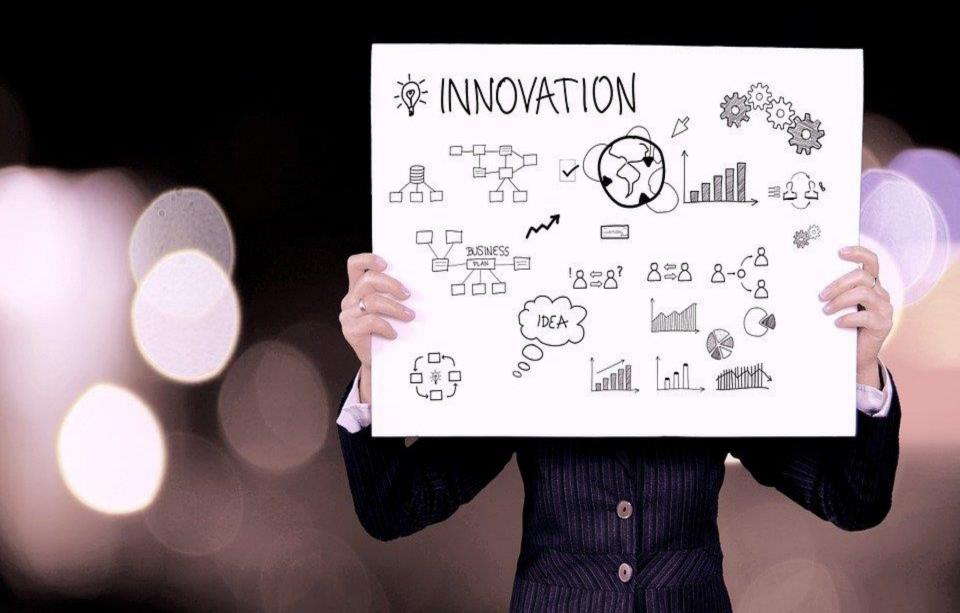




- Funções
- a) Aumento e melhoria do conhecimento
 - Como se aumenta o conhecimento?
 - Como se melhora o conhecimento?







- a) Aumento e melhoria do conhecimento
- b) Descoberta de novos fatos ou fenômenos
- c) Aproveitamento do conhecimento na supressão de falsos milagres, mistérios e superstições
- d) Melhoria da condição de vida humana
- e) Estabelecimento de certo tipo de controle sobre a natureza



- a) Aumento e melhoria do conhecimento
- b) Descoberta de novos fatos ou fenômenos
- c) Aproveitamento do conhecimento na supressão de falsos milagres, mistérios e superstições
- d) Melhoria da condição de vida humana
- e) Estabelecimento de certo tipo de controle sobre a natureza



- a) Aumento e melhoria do conhecimento
- b) Descoberta de novos fatos ou fenômenos
- c) Aproveitamento do conhecimento na supressão de falsos milagres, mistérios e superstições
- d) Melhoria da condição de vida humana
- e) Estabelecimento de certo tipo de controle sobre a natureza















confirm ride





- Funções
- a) Aumento e melhoria do conhecimento
- b) Descoberta de novos fatos ou fenômenos
- c) Aproveitamento do conhecimento na supressão de falsos milagres, mistérios e superstições
- d) Melhoria da condição de vida humana
- e) Estabelecimento de certo tipo de controle sobre a natureza



Conceito

Qualidade do que é ser científico (Aurélio, 2017)

Critérios

- a) Objeto de estudo bem definido e de natureza empírica
- b) Objetivação
- c) Discutibilidade
- d) Observação controlada dos fenômenos
- e) Originalidade
- f) Coerência
- g) Sistematicidade

Critérios

- h) Sistematicidade
- i) Consistência
- j) Linguagem precisa
- k) Autoridade por mérito
- l) Relevância social
- m) Ética
- n) Intersubjetividade

a) Objeto de estudo bem definido e de natureza empírica

Delimitação e descrição objetiva e eficiente da realidade empiricamente observável, isto é, daquilo que pretendemos estudar, analisar, interpretar ou verificar por meio de métodos empíricos.

Pergunta: O que é empirismo?

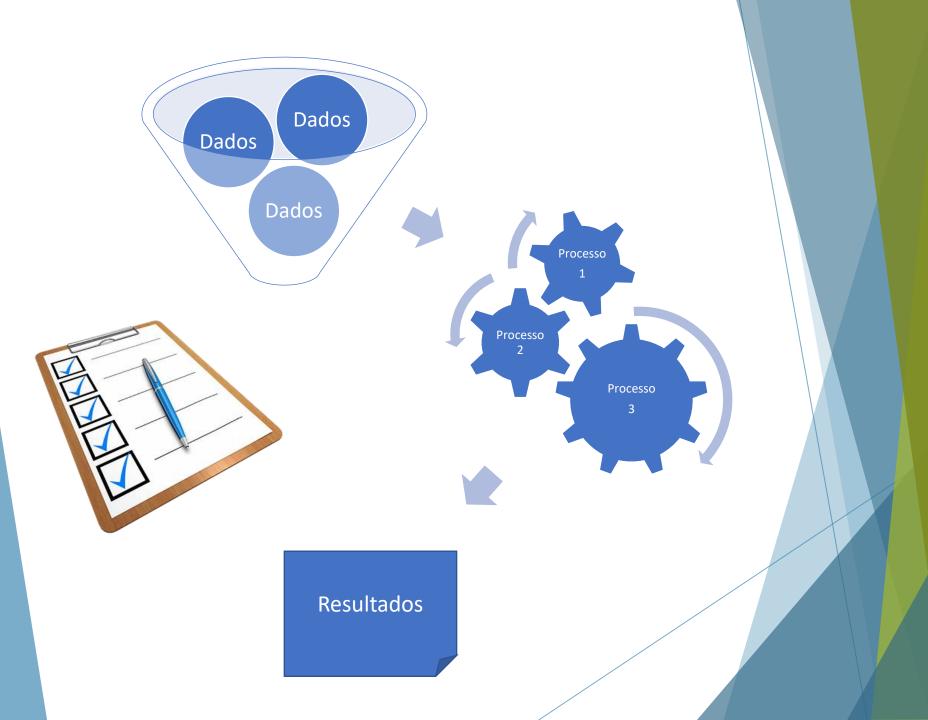
b) Objetivação

Tratar a realidade como ela é, ou seja, evitar preconceitos do pesquisador.

- c) Discutibilidade
- ► Ter coerência em seus questionamentos
- Estar aberto a autocrítica
- ► Ter consciência de que algo é parcial

d) Observação controlada dos fenômenos

Preocupação em controlar a qualidade do dado e o processo utilizado para sua obtenção.



e) Originalidade

Ser inovador em algum aspecto.

e) Originalidade

Quais as principais inovações na telefonia desde sua origem?

e) Originalidade

- Quais as principais inovações na telefonia desde sua origem?
 - Diminuição do tamanho
 - Alcance
 - Sem fio
 - Conecta-se Internet
 - Sem teclado



e) Originalidade

 Cite 5 inovações nos celulares do futuro que sejam possíveis

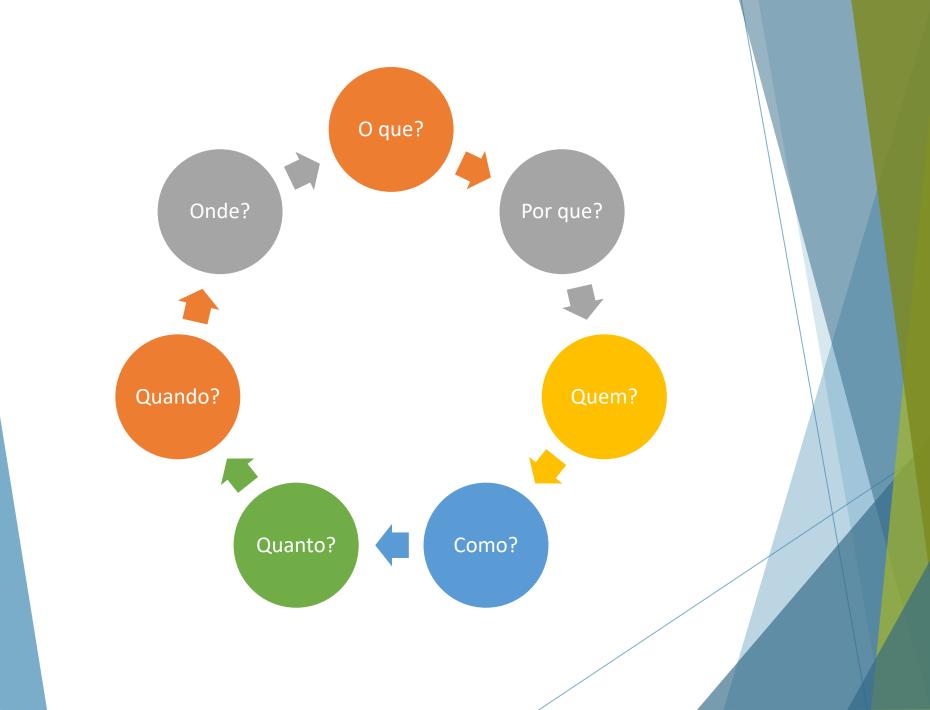
e) Originalidade

- Cite 5 inovações nos celulares do futuro que sejam possíveis
 - Enroláveis
 - Telas mais resistentes
 - Tela pode aumentar de tamanho
 - Tela se recupera de arranhões
 - Bateria carrega pelo ar ou luz solar

- f) Coerência
- Argumentação lógica, bem estruturada e sem contradições
- ► Fluência nos capítulos
- Fluência entre premissas e conclusões

g) Sistematicidade

- ► Ter uma visão geral do tema
- Busca seguir um sistema de ideias (teoria)



h) Consistência

- Capacidade de resistir a contra-argumentações
- Deve-se estudar o conhecimento disponível:
 - Teorias
 - Autores
 - Conceitos
 - Dados
 - Práticas
 - Métodos



h) Consistência

"...para Demo (2000), saber argumentar, vai além da descrição do tema, queremos saber, não apenas o como das coisas, mas, sobretudo, suas razões, seus porquês..."

h) Consistência

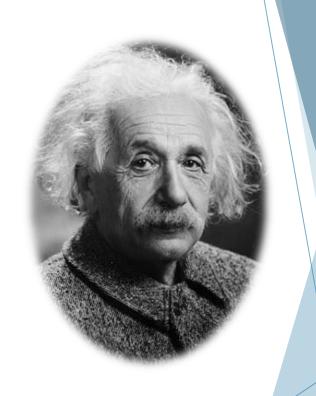
Pergunta: O que significa dizer que um trabalho não tem consistência?

- i) Linguagem precisa
- Sentido exato das palavras
- Restringindo ao máximo o uso de adjetivos

Exemplos: Maravilhoso, ótimo, superior etc.

j) Autoridade por mérito

Significa o reconhecimento de quem conquistou posição respeitada em determinado espaço científico e é por isso considerado "argumento".



k) Relevância Social

► Buscar que as teorias acadêmicas, tenham maior aplicações práticas relevantes;

k) Relevância Social

"...não fazer pesquisa, por pesquisa, publicar, por publicar artigos, desses, eu tenho mais de 200..."

Silvio Meira (2016)

k) Relevância Social

Pergunta: Qual o tripé fundamental de uma Instituição de Ensino Superior (IES)?

k) Relevância Social

Pergunta: Qual o tripé fundamental de uma Instituição de Ensino Superior (IES)?

- Ensino
- Pesquisa
- Extensão

k) Relevância Social

Pergunta: Qual delas tem maior relevância social?

l) Ética

A visão ética dedica-se sobremaneira a direcionar tamanha potencialidade para o bem comum da sociedade, no sentido mais preciso de, **primeiro**, evitar que os meios se tornem fim; **segundo**, que se discutam não só os meios, mas também os fins e, **terceiro**, assegurar que os fins não justifiquem os meios (DEMO, 2000).

l) Ética

Exemplos:

- ▶ Primeiro: Evitar que os meios se tornem fins.
- ► Segundo: Que se discutam não somente os meios, mas também os fins.
- ► Terceiro: Assegurar que os fins não justifiquem os meios.

m) Intersubjetividade

Opinião dominante da comunidade científica de determinada época e lugar..

Pergunta: O que é algo subjetivo?

- ► Popular
- ► Filosófico

- ► Religioso
- Científico

▶ Popular

É o conhecimento adquirido pela experiência, pela vivência que temos de algo.

Popular

Conforme Trujillo Ferrari (1974), o conhecimento popular é dado pela familiaridade que temos com alguma coisa, sendo resultado de experiências pessoais ou suposições, ou seja, é uma informação íntima que não foi suficientemente refletida para ser reduzida a um modelo ou uma fórmula geral, dificultando, assim, sua transmissão de uma pessoa a outra, de forma fácil e compreensível

Popular

Também conhecido como conhecimento empírico, vulgar ou senso comum.

Popular

Características

- ▶ Valorativo
- Reflexivo
- Assistemático
- Verificável
- ► Falível
- Inexato

► Filosófico

É o conhecimento adquirido pela experiência, a partir de hipóteses, e não pode ser submetido a experimentações.

► Filosófico

O objeto de análise da filosofia são ideias, relações conceptuais, exigências lógicas que não são redutíveis a realidades materiais e, por essa razão, não são passíveis de observação sensorial direta ou indireta (por instrumentos), como a que é exigida pela ciência experimental.

► Filosófico

Pergunta: O que significa filosofia?

► Filosófico

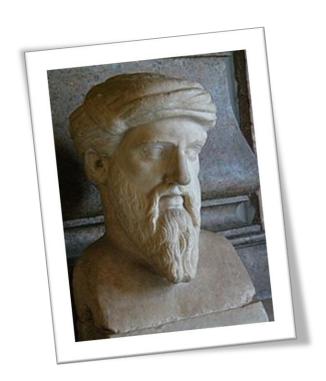
A palavra "filosofia" (do grego) é uma composição de duas palavras: *philos* (φίλος) e <u>sophia</u> (σοφία). A primeira é uma derivação de *philia* (φιλία) que significa amizade, amor fraterno e respeito entre os iguais; a segunda significa <u>sabedoria</u> ou simplesmente saber. Filosofia significa, portanto, amizade pela sabedoria, amor e respeito pelo saber; e o filósofo, por sua vez, seria aquele que ama e busca a sabedoria, tem amizade pelo saber, deseja saber.

(Wikipedia, 2022)

► Filosófico

Exemplo:

Teorema de Pitágoras



► Filosófico

Características

- ▶ Valorativo
- ► Racional
- Sistemático
- ► Não verificável
- ▶ Infalivel
- Exato

Religioso

É o conhecimento obtido a partir de crenças sagradas, ou seja, da fé.

Religioso

- Exemplos:
- Deus criou o mundo em 6 dias
- Maria concebeu Jesus pela ação do Espírito Santo
- Moisés abriu o Mar Vermelho em dois para a fuga dos israelitas do Egito

Religioso

Características

- ▶ Valorativo
- ► Inspiracional
- Sistemático
- ► Não verificável
- ▶ Infalivel
- Exato

Científico

É o conhecimento obtido, fortemente, a partir de fatos e é submetido, essencialmente, a experimentações.



Científico

Características

- ► Real (factual)
- Contingente
- Sistemático
- Verificável
- ► Falível
- Aproximadamente exato

Observação importante

Apesar da diferenciação das metodologias, o conhecimento pode ser adquirido através da **miscelânea** das mesmas.



RADAR RADAR ECONÔMICO POLÍTICA ECONOMIA SAÚDE MUNDO CULTURA PLACAR

Ciência

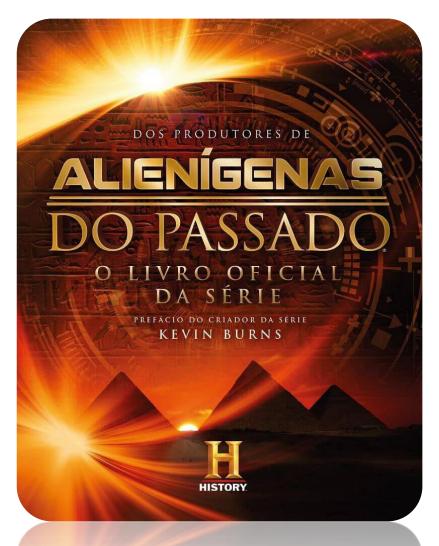
"A divisão do Mar Vermelho pode ser explicada pela ciência"

Em entrevista ao site de VEJA, o cientista Carl Drews, da Universidade do Colorado, nos EUA, conta como a travessia do povo hebreu pelo Mar Vermelho pode ser explicada pela força dos ventos e de que forma esse conhecimento seria capaz de salvar vidas

Por Gabriela Neri Atualizado em 6 Maio 2016, 16h00 - Publicado em 11 nov 2015, 16h12







HISTORY