



TRILHA DE APRENDIZAGEM ANÁLISE DE DADOS

Justificativa

As atividades de auditoria interna e externa consomem muitos recursos disponíveis, impossibilitando análises mais aprofundadas para agregar valor ao processo e entregas efetivas para a organização, e para a sociedade em geral. Uma possibilidade para otimizar e liberar recursos é a automatização, utilizando técnicas da ciência de dados, que podem ser dados estruturados ou não estruturados, com possíveis combinações com as áreas da ciência da computação, matemática e estatística.

Os trilhos que compõe a Trilha de Aprendizagem em Análise de Dados devem contribuir para melhorar a documentação e diminuir o risco da auditoria, permitindo aumento da eficácia dos trabalhos.

Escopo

Essa trilha é composta por diversos tipos de trilhos com aulas em vídeo autoinstrucional e apostila, e versam sobre: estatística, tableau, excell avançado, análise de dados em R e análise de dados como suporte à decisão.

Os cursos dessa trilha são ofertados pela Escola de Contas Públicas - TCEES e pela Escola Nacional de Administração Pública - ENAP.

Os artigos são de autores nacionais e estrangeiros especializados na área.

Também apresentamos alguns podcast sobre data driven.

Objetivo

A ciência de dados apresenta diversos conceitos e técnicas para extrair informações e *insights* dos dados' (Soares,2020)¹, dentre esses conceitos estão análise de dados, mineração de dados, estatística descritiva, inteligência artificial, árvore de decisão, sistemas neurais, regressão e série temporal, dentre outros.

Há diversas interações dessas disciplinas na ciência de dados. Uma trilha de aprendizagem poderá contribuir para melhorar o fluxo de trabalho em auditorias.

¹Soares, Gustavo Fleury. Ciência de dados aplicada à auditoria interna. Revista da CGU. Volume 12. Nº 22. Jul-Dez 2020. ISSN 2595-668X





Público-Alvo

Os cursos que compõem essa trilha estão direcionados a profissionais auditores, servidores públicos e trabalhadores privados interessados em utilizar a ciência de dados em seus processos de trabalho.

Orientações Gerais de Navegação

Os materiais estão organizados para facilitar o acesso e auxiliar na resolução de situações cotidianas. A flexibilidade é uma característica inerente da trilha. Assim, o participante poderá acessar os conteúdos na sequência proposta, obtendo um panorama completo sobre o tema da trilha, ou acessar diretamente o conteúdo que precisa.

Para cada conteúdo será necessária uma inscrição, para que ao final do curso, e após realizar a avaliação, seja emitido o certificado de conclusão.

Cursos:

1. Conceitos básicos de estatística

Justificativa

A estatística transforma números em informações úteis para os tomadores de decisão. Conhecendo a estatística é possível reconhecer os riscos associados à tomada de decisão no contexto organizacional, permitindo compreender e minimizar a variação no processo de tomada de decisão.

Escopo

O curso irá tratar sobre os seguintes assuntos: Introdução à estatística; Séries estatísticas; Tabela de frequências; Estatística gráfica; Medidas de centralidade e de dispersão; Assimetria; Curtose e complementos; Números índices.

Objetivo

Abordar os conceitos e a prática desde a introdução à estatística, como também séries estatísticas, tabela de frequências, estatística gráfica, medidas de centralidade e de dispersão, assimetria, curtose e complementos e números índices.





TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Escola de Contas Públicas - ECP

Público-alvo

O curso está destinado a todos aqueles interessados em conhecer os dados e os métodos estatísticos para melhorar os processos relacionados aos negócios, realizar prognósticos confiáveis, tirar conclusões a partir desses dados.

Carga-horária = 40 horas

Link de acesso = <https://www.tcees.tc.br/escola/catalogo-de-cursos/curso/?id=672>

Ficha técnica =

Este curso foi desenvolvido pela Escola de Contas Públicas Mariazinha Vellozo Lucas do Tribunal de Contas do Estado do Espírito Santo.

Este curso é de responsabilidade de seu(s) autor(es), e suas opiniões são de conteúdo doutrinário. Não necessariamente aqui estão refletidas a posição deste Tribunal de Contas, que só se manifesta oficialmente por meio de seu Plenário, nos julgamentos que profere.

2. Estatística aplicada ao controle externo - básico

Justificativa

A estatística básica compreende a estatística descritiva, que corresponde aos métodos que ajudam a coletar, sintetizar, apresentar e analisar um conjunto de dados. A maioria das tabelas e gráficos que utilizamos tem uma apresentação que correspondem aos produtos de métodos descritivos.

O curso básico de estatística contribui para entender e utilizar melhor os dados, transformando-os em informações confiáveis para tomadas de decisão.

Escopo

Os assuntos a serem tratados no curso são: introdução à estatística e análise exploratória de dados; Tipos de variáveis; Medidas-Resumo: Média, Mediana, Variância e Desvio-padrão, Aplicações práticas, Outras medidas de dispersão; Criação e análise de gráficos; Variáveis aleatórias contínuas e discretas; Principais distribuições de probabilidade; Testes de hipóteses: Teste t, Teste F, ANOVA, Teste qui-quadrado, Outros testes; Correlação; Outliers.



+55 27 3334-7600



www.tcees.tc.br



@tceespiritossanto



Rua José de Alexandre Buaiz, 157 - Enseada do Suá | Vitória - ES | CEP: 29050-913



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Escola de Contas Públicas - ECP

Objetivo

Ao final do curso, o aluno será capaz de compreender os conceitos e terminologias mais comuns na estatística e realizar análises exploratórias de dados e testes estatísticos mais comuns.

Público-Alvo

O curso está estruturado para atender a todos aqueles que têm interesse em entender, analisar e sintetizar dados, transformando-os em informações úteis para o dia a dia.

Carga-horária: 20 horas

Link de acesso: <https://www.tcees.tc.br/escola/catalogo-de-cursos/curso/?id=945#titulo-curso>

Ficha técnica:

Curso desenvolvido pelo auditor de controle externo Pedro Pelacani Berger, instrutor da Escola de Contas Públicas Mariazinha Vellozo Lucas do Tribunal de Contas do Estado do Espírito Santo (TCE-ES).

Este curso é de responsabilidade de seu(s) autor(es), e suas opiniões são de conteúdo doutrinário. Não necessariamente aqui estão refletidas a posição deste Tribunal de Contas, que só se manifesta oficialmente por meio de seu Plenário, nos julgamentos que profere.

3. Estatística aplicada ao controle externo - intermediário

Justificativa

A escolha adequada de estratégias para o processo decisório pode ser otimizada com a utilização de distribuições de probabilidade e modelos matemáticos.

Escopo

O Conteúdo do curso irá abranger: Introdução aos softwares de análise estatística; Introdução à amostragem; Tipos de amostragem: Amostragem Aleatória Simples, Amostragem Aleatória Sistemática, Amostragem Aleatória Estratificada, Amostragem por conglomerados (cluster), Amostragem não-probabilística; Cálculo de margem de erro; Cálculo de tamanho de amostral; Amostragem estratificada; Análise de regressão: Introdução à análise de regressão, Regressão múltipla, Transformação de variáveis, Validação de modelos, Interpretação dos coeficientes, Variáveis Dummy, Análise de resíduos; Predição; Ajuste polinomial; Aplicações práticas



+55 27 3334-7600



www.tcees.tc.br



@tceespiritossanto



Rua José de Alexandre Buaiz, 157 - Enseada do Suá | Vitória - ES | CEP: 29050-913



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Escola de Contas Públicas - ECP

Objetivo

Ao final do curso, o aluno desenvolverá a compreensão dos conceitos de amostragem e análise de regressão estatística.

Também deverá habilitar os alunos na aplicação de técnicas de amostragem e na elaboração de modelos de regressão linear.

Público-Alvo

O curso está estruturado para atender aos interessados em conhecer como as distribuições podem ser aplicadas para ajudar a solucionar problemas relacionados ao mundo dos negócios. Recomenda-se ter conhecimento prévio em estatística básica.

Carga-horária: 20 horas

Link de acesso: <https://www.tcees.tc.br/escola/catalogo-de-cursos/curso/?id=949>

Ficha técnica:

Curso desenvolvido pelo auditor de controle externo Pedro Pelacani Berger, instrutor da Escola de Contas Públicas Mariazinha Vellozo Lucas do Tribunal de Contas do Estado do Espírito Santo (TCE-ES).

Este curso é de responsabilidade de seu(s) autor(es), e suas opiniões são de conteúdo doutrinário. Não necessariamente aqui estão refletidas a posição deste Tribunal de Contas, que só se manifesta oficialmente por meio de seu Plenário, nos julgamentos que profere.

4. Estatística aplicada ao controle externo - avançado

Justificativa

A análise de dados exige a compreensão de conceitos e terminologias, possibilitando a aplicação de técnicas avançadas de análise de dados e modelagem estatística aplicáveis ao controle externo.

Escopo

O Conteúdo do curso irá abranger:
Introdução aos softwares



+55 27 3334-7600



www.tcees.tc.br



@tceespiritossanto



Rua José de Alexandre Buaiz, 157 - Enseada do Suá | Vitória - ES | CEP: 29050-913



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Escola de Contas Públicas - ECP

R: Apresentação da ferramenta, Recursos avançados, Demonstração

JASP: Apresentação da ferramenta, Recursos contemplados, Qual software devo usar?

Planejamento de experimentos: Introdução, ANOVA, ANCOVA, ANOVA DE MEDIDA REPETIDA

Modelos lineares generalizados: Introdução, Revisão Regressão Linear Múltipla, Regressão Logística, Outros modelos lineares.

Aplicando modelos

Análise Multivariada: Análise Fatorial, Análise de Componentes Principais (PCA), Análise de Cluster, Técnicas de Agrupamento.

Séries temporais: Conceitos fundamentais, Tendência, Sazonalidade, O Ruído Branco, Análise por Médias móveis, Processos autorregressivos.

Estatística não-paramétrica

Considerações finais (Outros modelos importantes, machine learning, aplicações, diversas).

Objetivo

Ao final do curso, o aluno estará habilitado a aplicar técnicas avançadas de análise de dados e modelagem estatística aplicáveis ao controle externo.

Público-Alvo

O curso está estruturado para atender aos interessados em conhecer como os modelos de softwares, modelos lineares generalizados, a análise multivariada e as séries temporais contribuem para a análise de dados e modelagem estatística.

Recomenda-se ter conhecimento prévio em estatística básica.

Carga-horária: 20 horas

Link de acesso: <https://www.tcees.tc.br/escola/catalogo-de-cursos/curso/?id=1008>

Ficha técnica:

Curso desenvolvido pelo auditor de controle externo Pedro Pelacani Berger, instrutor da Escola de Contas Públicas Mariazinha Vellozo Lucas do Tribunal de Contas do Estado do Espírito Santo (TCE-ES).



+55 27 3334-7600



www.tcees.tc.br



@tceespiritossanto



Rua José de Alexandre Buaiz, 157 - Enseada do Suá | Vitória - ES | CEP: 29050-913



Este curso é de responsabilidade de seu(s) autor(es), e suas opiniões são de conteúdo doutrinário. Não necessariamente aqui estão refletidas a posição deste Tribunal de Contas, que só se manifesta oficialmente por meio de seu Plenário, nos julgamentos que profere.

5. Tableau

Justificativa

Cada vez mais é preciso tomar decisões baseadas em dados. O Tableau é uma plataforma de business intelligence (combina análise empresarial, mineração de dados, visualização de dados, ferramentas/infraestrutura de dados e práticas recomendadas) que transforma os dados em informações, que por sua vez são transformadas em ações.

Reduzir o tempo de análise e mudar comportamentos é fundamental para impulsionar as organizações a serem impulsionadas por dados.

Escopo

O Conteúdo do curso irá abrangerá:

- 1 Contexto: 1.1 Apresentação, 1.2 Dado, informação e conhecimento, 1.3 Tipos de dados, 1.4 Evolução dos dados no TCEES.
- 2 Tableau: 2.1 O que é o Tableau?, 2.2 Produtos que compõem o Tableau, 2.3 Como acessar o Tableau?, 2.4 Instalando o Tableau Desktop, 2.5 Interface Inicial, 2.6 Conectando a uma fonte de dados, 2.7 Joins (Junção), 2.7.1 Interna, 2.7.2 Esquerda, 2.7.3 Direita, 2.7.4 Externa, 2.8 União.
- 3 Análises visuais: 3.1 Introdução, 3.2 Qual gráfico usar?, 3.3 Tipos de gráficos, 3.3.1 Tabela de texto, 3.3.2 Mapa de variações e Tabela de Destaque, 3.3.3 Gráfico de Barras, 3.3.4 Histograma, 3.3.5 Gráfico de Linha, 3.3.6 Dispersão, 3.3.7 Mapas, 3.3.8 Demais gráficos, 3.4 Mostre-me, 3.5 Cálculos, 3.5.1 Campos calculados, 3.5.2 Cálculo de Tabela
- 4 Painéis e Histórias: 4.1 O que são painéis no Tableau?, 4.2 O que são as Histórias no Tableau?
- 5 Compartilhando o trabalho

Objetivo

O aluno será capaz de entender como funciona e como utiliza a ferramenta, incluindo a criação de um painel interativo online a partir de uma planilha baixada do portal de dados abertos da Câmara do Deputados.

Público-Alvo





Profissionais atuantes nas mais diversas áreas, que precisam ou desejam adquirir conhecimentos em modelagem de dados, visualização de dados, ferramentas/infraestrutura de dados e práticas recomendadas para a tomada de decisão estratégica a partir das diversas vertentes da Ciência de Dados.

Carga-horária: 5 horas

Link de acesso: <https://www.tcees.tc.br/escola/catalogo-de-cursos/curso/?id=939>

Ficha técnica:

Curso desenvolvido pelo auditor de controle externo Pedro Alberto Busatto Broseguini., instrutor da Escola de Contas Públicas Mariazinha Vellozo Lucas do Tribunal de Contas do Estado do Espírito Santo (TCE-ES).

Este curso é de responsabilidade de seu(s) autor(es), e suas opiniões são de conteúdo doutrinário. Não necessariamente aqui estão refletidas a posição deste Tribunal de Contas, que só se manifesta oficialmente por meio de seu Plenário, nos julgamentos que profere.

6. Análise de dados como suporte à tomada de decisões

Justificativa

Obter, transformar, analisar e integrar dados são competências cada vez mais essenciais nas organizações para se ter processos decisórios sustentáveis. Não basta somente possuir dados, é necessário saber extrair informações que geram valor ao negócio.

O BI - *business intelligence* é uma tecnologia que combina análise, mineração de dados, visualização de dados, ferramentas/infraestrutura de dados e práticas recomendadas para ajudar as organizações a tomar decisões baseadas em dados.

Escopo

O Conteúdo do curso irá abranger: Introdução à análise de dados, Pré-processamento de dados, Análise descritiva, Desenvolvimento de painel de Business Intelligence - BI

Objetivo





O curso abordará a importância da utilização de dados analíticos pelos gestores e servidores públicos tomadores de decisão, bem como a forma de obtenção e utilização de dados estratégicos.

Público-Alvo

Agentes públicos que assessoram e atuam na tomada de decisões em suas instituições.

Carga-horária: 30 horas

Link de acesso: <https://www.escolavirtual.gov.br/curso/406>

Ficha técnica:

Curso desenvolvido pelo Ministério da Economia e disponibilizado no Portal da ENAP - Escola Nacional de Administração Pública, a qual certifica o aluno que concluir o curso.

Este curso é de responsabilidade de seu(s) autor(es).

7. Análise de dados em linguagem R

Justificativa

A linguagem R é uma linguagem importante para estatística e análise de dados. Trata-se de uma linguagem que fornece uma série de recursos que contribuem significativamente para uma melhor produtividade.

A 'R' disponibiliza uma ampla variedade de técnicas estatísticas e gráficas, incluindo modelação linear e não linear, testes estatísticos clássicos, análise de séries temporais (*time-series analysis*), classificação, agrupamento e outras.

Escopo

O Conteúdo do curso irá abranger: Introdução à Análise de Dados, Fundamentos da Linguagem R, Introdução à Machine Learning, Análise dos Dados na Prática.





TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Escola de Contas Públicas - ECP

Objetivo

A análise de dados tem grande importância na tomada de decisões, auxiliando instituições na detecção de anomalias, monitoramento de indicadores ou melhoria de processos. Neste curso, você vai aprender a utilizar a linguagem R na preparação e exploração dos dados, apresentando resultados em gráficos e painéis gerenciais. Além disso, você vai conhecer conceitos iniciais de ciência de dados.

Público-Alvo

Profissionais dos órgãos e entidades da Administração Federal direta, autárquica e fundacional, e dos órgãos e entidades estaduais, distritais e municipais participantes da Rede Nacional de Governo Digital, denominada como rede.gov.br.

Carga-horária: 20 horas

Link de acesso: <https://www.escolavirtual.gov.br/curso/325/>

Ficha técnica:

Curso desenvolvido pelo Ministério da Economia e disponibilizado no Portal da ENAP - Escola Nacional de Administração Pública, a qual certifica o aluno que concluir o curso.

Este curso é de responsabilidade de seu(s) autor(es).

Artigos:

1. Corruption and the Network Structure of Public Contracting Markets across Government Change

Abstract

Corruption is thought to affect developed economies to a greater degree than developing countries. However, given our limited capacity to detect corruption, it may simply be harder to detect it in countries with stronger institutions. This article sets out to address this measurement challenge and to offer a tailored approach to one particular type of corruption: high-level corruption in government contracting. We describe a recently developed method to score procurement contracts for corruption risk. Then, using micro-level data from Hungary and the Czech Republic we analyze how corruption can distort public procurement markets, mapped as networks of buyers and suppliers. Proxying for corruption using a composite index of red flags derived from contract awards, we find that public sector buyers with high corruption risk have sparser network neighborhoods, meaning that they contract with fewer suppliers than expected. We interpret our



+55 27 3334-7600



www.tcees.tc.br



@tceespiritossanto



Rua José de Alexandre Buaziz, 157 - Enseada do Suá | Vitória - ES | CEP: 29050-913



results as evidence that corruption in procurement markets is fundamentally about the exclusion of non-favored firms. Political change has a significant effect on corrupt relationships: High corruption risk buyers with sparse neighborhoods rewire their contracting relationships roughly 20–40% more extensively than other buyers across years with government turnover. The article demonstrates how the political organization of corruption distorts market competition in OECD countries.

Carga-horária = 2 horas

Link de acesso = <https://www.cogitatiopress.com/politicsandgovernance/article/view/2707>

Ficha técnica =

Artigo apresentado pelos autores:

Mihály Fazekas School of Public Policy, Central European University, Hungary / School of Slavonic and East European Studies, University College London, UK

Johannes Wachs Chair of Computational Social Sciences and Humanities, RWTH Aachen University, Germany

Data de publicação: 28 May 2020

Publicado na revista: Vol 8, No 2 (2020): Fighting Corruption in the Developed World: Dimensions, Patterns, Remedies.

2. Uncovering High-Level Corruption: Cross-National Corruption Proxies Using Government contracting Data

Abstract

Measuring high-level corruption and government favouritism has been the object of extensive scholarly and policy interest with relatively little progress in the last decade. In order to address the lack of reliable indicators, this article develops two objective proxy measures of high-level corruption in public procurement: single bidding in competitive markets and a composite score of tendering 'red flags'. Using publicly available official electronic records of over 2.8 million government contracts in 27 EU member states plus Norway in 2009-2014, it directly operationalizes a common definition of corruption: unjustified restriction of access to public contracts to favour a certain bidder. Corruption indicators are calculated at the level of contracts, but produce aggregate indices consistent with well-established country-level corruption indicators. Due to the common EU regulatory framework, indicators are consistent over time and across countries, while WTO regulations underpin global generalisability. Indicator validity is supported by correlations with well-established perception-based corruption indicators, and novel micro-indicators such as prices and supplier registration in tax havens. The utility of the novel indicators is demonstrated by using them to explain the effect of deregulation on corruption risks





**TRIBUNAL DE CONTAS DO
ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**

Escola de Contas Públicas - ECP

at the country level. In order to facilitate wide use of the data and indicators by researchers, journalists, NGOs, and governments, they are made publicly available at digiwhist.eu.

Carga-horária = 2 horas

Link de acesso = <http://www.govtransparency.eu/uncovering-high-level-corruption-cross-ational-corruption-proxies-using-government-contracting-data/>

Ficha técnica =

Artigo apresentado pelos autores:
Fazekas, Mihaly² and Kocsis, Gabor³.

Data de publicação: 24 August 2017

Publicado na revista: The Government Transparency Institute Working Paper Series

Podcast:

1. Um mundo data-driven

Descrição do episódio: Os dados estão presentes em tudo o que fazemos, em nossas histórias, nas decisões corporativas e de governo. Não é de hoje que o big data se tornou fator estratégico para diversos setores da economia. Apesar do uso inteligente dos dados ganhar cada vez mais relevância, o grande desafio é que a maioria das pessoas e empresas ainda não sabem como extrair o melhor deste universo.

Neste primeiro episódio da trilogia “Um mundo data-driven” você conhecerá os principais conceitos relacionados a dados e descobrirá como diversos segmentos têm usado a análise de dados para traçar estratégias, expandir os negócios e contar as melhores histórias ao mercado.

Produção: este podcast é uma produção de MIT Sloan Review Brasil, com oferecimento de SAS.

Link de acesso: <https://open.spotify.com/episode/2XqgYj48cgM1xwbiTVByth>

Acesso em: 24 jun 2022.

² University of Cambridge and Government Transparency Institute

³ Government Transparency Institute



+55 27 3334-7600



www.tcees.tc.br



@tceespiritossanto



Rua José de Alexandre Buaiz, 157 - Enseada do Suá | Vitória - ES | CEP: 29050-913



2. Um mundo data-driven: curiosidade e pensamento crítico

Descrição do episódio: o mundo data-driven pede das pessoas uma habilidade acima de todas as outras: a curiosidade. É ela que nos conduz ao aprendizado e permite interpretar bem os dados, com a ajuda da tecnologia. Outra capacidade que anda de mãos dadas com a curiosidade é o pensamento crítico, importante para fundamentar as tomadas de decisão. Neste episódio segundo da série 'um mundo data-driven' você aprenderá qual a relação dessas duas habilidades com o mundo dos dados.

Produção: este podcast é uma produção de MIT Sloan Review Brasil, com oferecimento de SAS.

Link de acesso: <https://open.spotify.com/episode/2l75ngHEuhGhOcrs8pSArK>

Acesso em: 24 jun 2022.

3. Um mundo data-driven: data literacy para pessoas e para empresas, como fazer o seu letramento em dados

Descrição do episódio: terceiro e último episódio da série "Um mundo data-driven". Aqui você saberá como está a educação em dados no Brasil e no mundo. Além disso, aprenderá a colocar a mão na massa para fazer da consulta aos dados um hábito cotidiano que lhe permita tanto fazer pequenas escolhas pessoais como também tomar as melhores decisões no ambiente corporativo.

Produção: este podcast é uma produção de MIT Sloan Review Brasil, com oferecimento de SAS.

Link de acesso: <https://anchor.fm/mit-sloan-review-brasil/episodes/Um-mundo-data-driven-3-Data-literacy-para-pessoas-e-para-empresas-como-fazer-seu-letramento-em-dados-e1kd8l7>

Acesso em: 24 jun 2022.

