

CONTRIBUIÇÕES DA ESCOLA NA FORMAÇÃO DA LITERACIA ESTATÍSTICA DO ALUNO-CIDADÃO

Daniela Bertolini Depizzol¹

Adrianna Machado Meneguelli²

Resumo

Desde quando a Estatística foi inserida na educação formal, pouca coisa mudou na sua forma de ensinar, mas muita coisa mudou sobre o mundo que nos cerca e sobre a aplicabilidade e a necessidade desse conteúdo. Vive-se atualmente na chamada sociedade da informação, principalmente governada por grandes bancos de dados gerados a todo instante. Diante disso, surge a necessidade do cidadão atual ter sua literacia estatística trabalhada ainda no ambiente escolar, desde as séries iniciais. Diante desse contexto, o presente trabalho tem o objetivo de fazer uma revisão da literatura sobre a literacia estatística e as recomendações pedagógicas para o ensino desse conteúdo nos moldes que adequem esse conteúdo à sociedade moderna. Além disso, é apresentada uma proposta pedagógica fundada na Aprendizagem Baseada em Problemas, que foi a prática pedagógica que observou-se melhor se adequar ao tema estatística. Como trabalho futuro sugere-se a aplicação dessa prática em sala de aula, e sua comparação com técnicas tradicionais.

Palavras-chave: Literacia estatística. Big data. Educação. Estatística.

INTRODUÇÃO

Até onde se tem notícia, nunca antes na história da humanidade foram gerados tantos dados, em tantas áreas diversas, nos mais diversos formatos e na velocidade atual. Com isso, vive-se atualmente na chamada era do *Big Data*, caracterizada pelos 3 Vs: **V**olume, referente à gigantesca quantidade de dados; **V**elocidade, em função da rapidez de geração; e **V**ariiedade, relativo à grande diversificação de tipos de dados. Aliado a isso, foi crescendo também a capacidade humana de armazenar todos esses dados (LUZ, 2019).

¹ Instituto Federal do Espírito Santo, campus Cariacica. ddepizzol@ifes.edu.br

² Instituto Federal do Espírito Santo, campus Venda Nova do Imigrante. adrianna.meneguelli@ifes.edu.br

Os dados sozinhos, porém, mesmo que em grande quantidade, não são capazes de gerar informação ou conhecimento, ou mesmo contribuírem com a evolução da realidade. Faz-se necessário, nesse sentido, usufruirmos da moderna capacidade computacional de alto processamento de que dispomos atualmente para tornar realidade a análise desse grande volume de dados. Essa modernidade computacional completa o conceito de *Big Data*, uma vez que de nada adiantaria ter grandes conjuntos de dados se não houvesse equipamentos capazes de processá-los.

Diante desse binómio, “grandes dados” e “capacidade computacional”, surge a questão de “quem” (ou “o quê”) vai fornecer o ferramental capaz de empregar tal capacidade para extrair informações e conhecimentos de grandes bases de dados, e a resposta para essa questão é a Estatística. De modo bem simples, a Estatística é a ciência capaz de “analisar” dados e tirar conclusões sobre a situação de onde foram tomados, tarefa essa que sempre foi executada com conjuntos de dados, anteriores à era do *Big Data*. Sua competência para tal segue, de todo modo, revigorada, dado o avanço computacional atual, o qual permite o processamento estatístico desses novos grandes conjuntos de dados.

É interessante notar, num cenário como esse, que os analistas de dados e estatísticos nunca foram tão requisitados, e a análise estatística nunca foi tão relevante como na atualidade. A análise de dados, pois, tornou-se uma ferramenta poderosa e, não por acaso, profissionais com a formação e atuação em Estatística têm o segundo maior salário médio do Brasil, perdendo apenas para os médicos (O Globo, 2013). Tem-se ainda que, na presente década, o número de dados aumentará 50 vezes, mas o número de especialistas que acompanham e tratam esses dados aumentará 1,5 vez (Tankard, 2012 *apud* SAGIROGLU & SINANC, 2013).

Empresas e organizações já não podem se dar ao luxo de ignorar os dados, pois a maximização dos lucros e a otimização dos resultados estão cada vez mais dependentes de decisões tomadas a partir desse tipo de análise. A pesquisa e a ciência tampouco fogem ao *Big Data*, sendo que áreas como *Machine Learning* e Internet das Coisas geram todo um potencial de criação de novas tecnologias e resultados baseados em *Big Data*.

Nesse contexto, é inegável que conhecimentos referentes à análise de dados devam estar cada vez mais presentes na sala de aula, buscando um letramento estatístico já em séries iniciais, dada a pertinência do tema nos dias de hoje. O letramento Estatístico, ou literacia estatística, tem se mostrado fundamental no cotidiano dos cidadãos, tendo em vista que contribui para a tomada de decisões pessoais com base em informações

estatísticas (SÁ, 2015). A proposta – que enseja, inclusive, o presente estudo – é que alunos de diversos níveis de escolaridade se apropriem, em algum grau, de temas que envolvam a análise e interpretação de dados, tanto pelo fato de a posse desses conceitos compor a formação do aluno quanto cidadão capaz de analisar e criticar o que lhe é apresentado, quando pelo fato desse conteúdo ser previsto na Legislação Brasileira.

O presente trabalho busca analisar mais detidamente a conceituação da literacia estatística, pontuando formalmente frentes educacionais que possam ser abordadas para propiciar meios de conduzi-la de maneira apropriada ao alunado. Propõe-se, assim, a uma revisão do referencial teórico sobre o assunto, e igualmente de experiências desenvolvidas no contexto escolar, visando a uma melhor compreensão da atuação docente envolvida nessa temática, e dos possíveis frutos educacionais, passíveis de contribuir para a ampliação do conhecimento de mundo desses sujeitos, e de sua relação com a sociedade tecnológica, de maneira geral.

Nesses termos, autores como UTTS (2003), TISHKOVSKAYA & LANCASTER (2012), e SOUZA & DOURADO (2015) servirão como aportes importantes para que essa ideia seja minimamente explorada, com vistas a, quiçá num próximo estudo, gerar uma avaliação/pesquisa presencial com alunos visando a uma detecção dos resultados promovidos por esse aprendizado em sala de aula.

JUSTIFICATIVA

O presente trabalho encontra justificativa na atual sociedade da informação em que vivemos, onde importantes decisões são tomadas baseando-se na análise e na interpretação de dados. Nessa sociedade, deseja-se que uma das habilidades de seus cidadãos seja possuir uma literacia estatística mínima, que os permitam também tomar decisões, baseadas numa interpretação gerada a partir de uma base apropriada de conhecimento. Dessa forma, se torna fundamental entender como a escola pode atuar nesse processo de formação desse novo cidadão.

OBJETIVOS

→ Objetivo Geral:

Gerar um panorama que explicita como a escola pode contribuir na formação do aluno, no que diz respeito ao desenvolvimento de sua literacia estatística.

→ Objetivos específicos:

- 1) Analisar mais acuradamente a conceituação da literacia estatística.
- 2) Apresentar uma revisão do referencial teórico sobre o assunto, inclusive com experiências desenvolvidas no contexto escolar, que busque compreender a atuação docente envolvida nessa temática, e dos resultados dessa atuação que possam contribuir para o incremento da literacia estatística nos discentes.
- 3) Pontuar formalmente frentes educacionais que possam ser abordadas para propiciar meios de promover uma literacia estatística apropriada ao alunado.

REFERENCIAL TEÓRICO

BIG DATA

“You can’t manage what you don’t measure.” (MCAFEE et al, 2012)
(“Você não pode gerenciar o que você não mede.”, em tradução livre)

Big data é um termo usual para conjuntos de dados massivos que têm uma estrutura grande, mais variada e complexa, que ainda conta com as dificuldades de armazenamento, análise e visualização para processos ou resultados obtidos a partir desses dados. Por isso, de modo geral, *big data* (grandes dados, em tradução livre) significa os conjuntos de dados que não puderam ser percebidos, adquiridos, gerenciados e processados por ferramentas tradicionais de TI e *software* e/ou *hardware* em um tempo tolerável. O processo de pesquisa em grandes quantidades de dados para revelar padrões ocultos e correlações secretas é denominado de análise de *big data*. As informações obtidas a partir de tal análise são úteis para empresas, organizações ou governos, pois ajudam a obter *insights* mais ricos e profundos do panorama da situação analisada, direcionando melhor as tomadas de decisões (SAGIROGLU & SINANC, 2013, CHEN et al, 2014).

Nos últimos 20 anos, os dados aumentaram em grande escala em vários campos (CHEN et al, 2014). *Big data* e sua análise estão atualmente no centro da ciência e dos negócios modernos. Esses dados são gerados a partir de toda sorte de ações, intencionais ou não: transações online, e-mails, vídeos, áudios, imagens, *logins*, postagens, consultas de

pesquisa, registros de saúde, interações em redes sociais, dados científicos, sensores e além de telefones celulares e seus aplicativos (Eaton et al, 2012, Schneider, 2012 *apud* SAGIROGLU & SINANC, 2013). Tais dados são armazenados em bancos de dados que crescem enormemente e se tornam difíceis de capturar, formar, armazenar, gerenciar, compartilhar, analisar e visualizar por meio de ferramentas de software de banco de dados típicos (SAGIROGLU & SINANC, 2013).

Big data foi definido formalmente em 2001 como sendo os desafios e as oportunidades trazidos pelo aumento de dados com um modelo 3Vs, ou seja, o aumento de Volume, Velocidade, e Variedade. Nesse modelo, **V**olume significa que, com a geração e coleta de massas de dados, a escala de dados se torna cada vez maior; **V**elocidade significa que na atualidade do *big data*, especificamente, coleta e análise de dados devem ser conduzidos de forma rápida e oportuna, de modo a utilizar ao máximo o valor comercial do *big data*; e a **V**arieidade indica os vários tipos de dados, que incluem dados semiestruturados e não estruturados, como áudio, vídeo, página da web e texto, bem como dados estruturados tradicionais (LANEY, 2001 *apud* CHEN *et al*, 2014).

Diante desse cenário moderno, gerado pela presença do *big data*, é importante que o cidadão da sociedade atual saiba o contexto em que ele está imerso: que quaisquer de suas ações ajudem a compor grandes conjuntos de dados que são analisados em tempo real e que são usados por várias organizações na interação com essa sociedade.

Com essa produção massiva de dados, a tendência é que, cada vez mais as análises resultantes do *big data* sejam usadas e apresentadas de modo mais frequente nas mais diversas situações, desde no trabalho até nos noticiários, ou ainda para fins de lazer. Diante disso é natural surgir a dúvida de se o cidadão médio atual tem a capacidade de interpretar, entender e assimilar tais resultados, o que gera como consequência a necessidade de tratar da abordagem da Literacia Estatística nas escolas, dada tal literacia ser um tópico de aparente necessidade do cidadão moderno.

LITERACIA ESTATÍSTICA

Apesar do tema “Educação” ser um tópico extremamente regionalizado e dependente da cultura local, quando se fala de literacia estatística, tem-se que buscar literatura fora das barreiras nacionais, dada a limitação desse conteúdo nas regionalidades locais brasileiras.

Diante disso, executou-se uma pesquisa do tema baseada em bibliometria, por meio do pacote *Bibliometrix* (ARIA & CUCCURULLO, 2017) do programa R. Optou-se pela bibliometria aqui por ela possuir o potencial de introduzir um processo de revisão sistemática, transparente e reproduzível, com base na medição estatística da atividade científica em geral (BROADUS, 1987).

De modo sucinto, buscou-se o termo “statistical literacy” (literacia estatística, em tradução livre), com as aspas, nas plataformas de base de trabalhos científicos mais relevantes para o tema, *Web of Science* e *Scopus*, com intervalo de tempo apenas limitado superiormente ao ano de 2020 (sem considerar trabalhos publicados em 2021). Foram considerados os trabalhos em que o termo pesquisado aparecia no título, e/ou no resumo e/ou nas palavras-chave.

Os resultados dessa pesquisa foram então analisados por meio do pacote *Bibliometrix* do R, e uma série de informações sobre a pesquisa puderam ser extraídas. Uma delas é que um total de 441 trabalhos³ não repetidos foram obtidos no total (Figura 1), em que um pouco mais que a metade (262 deles) são artigos científicos. Considera-se esta uma quantidade de trabalhos total não muito grande, dado que o ano de publicação não foi limitado inferiormente, o que nos diz que, mesmo em escala mundial, esse é um tema que ainda demanda atenção da comunidade acadêmica.

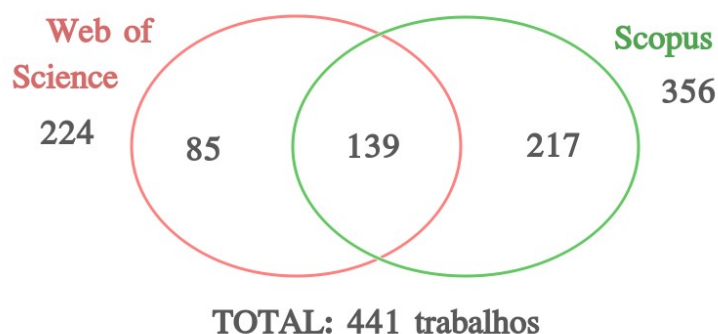


Figura 1: Resultado da quantidade de trabalhos obtidos numa pesquisa bibliométrica, usando o pacote Bibliometrix do R. Fonte: Elaborado pelas autoras (2021).

Sobre a temporalidade dos trabalhos encontrados, o primeiro trabalho reportado de que se tem notícia, sobre o tema literacia estatística, data do início da década de 50. Depois disso, apenas na década de 80 e 90 alguns poucos trabalhos surgiram. Somente a partir dos anos 2000 que o assunto literacia estatística ganhou fôlego, e o número de trabalhos cresceu mais significativamente (Figura 2).

³ Dentre artigos, livros, capítulos de livros, artigos de congresso, resumos, reviews, e etc.

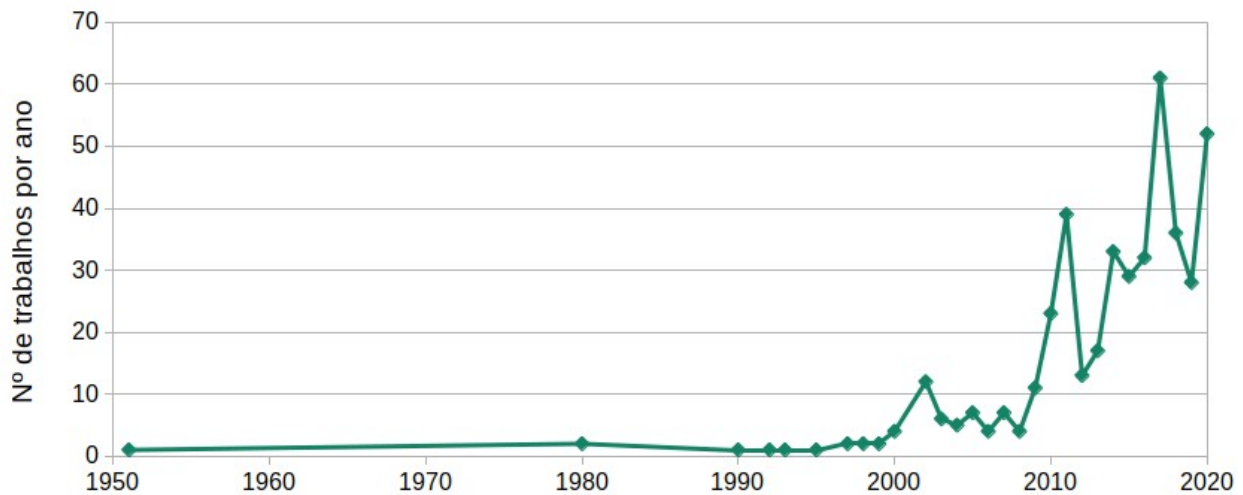


Figura 2: Número de trabalhos publicados por ano no mundo com a sentença “statistical literacy” no título, e/ou no resumo, e/ou nas palavras-chave. Fonte: Elaborado pelas autoras (2021)

De todos esses trabalhos publicados, chama-se atenção inicialmente para o primeiro trabalho, um artigo publicado em 1951, e intitulado “Statistical Literacy in the Social Sciences”, Literacia Estatística em Ciências Sociais, em tradução livre (WALKER, 1951). Nesse primeiro trabalho a autora versa sobre a necessidade dos cientistas sociais adquirirem habilidades quantitativas, já na década de 50, falando dentre outras coisas dos desafios que seria implementar tal habilidade nessa classe. Tais desafios, uns mais outros menos, persistem até os dias atuais.

Já dentre os trabalhos mais citados, destacam-se alguns com maior interseção com o tema central do presente trabalho, que é a contribuição da escola na formação da literacia estatística na sala de aula. Inicialmente, cita-se o trabalho de RIDGWAY (2016) como um artigo que chama a atenção para o impacto da revolução dos dados na educação estatística. Nesse trabalho, chama-se a atenção para o fato de que nunca houve um outro momento mais emocionante que a atualidade para se envolver com dados, que são usados hoje em dia para influenciar políticas, opinião pública e práticas de negócios, por meio de dados abertos, *big data*, visualização de dados e da ascensão do jornalismo baseado em dados. Com esse cenário, chama-se atenção no trabalho para o fato de que a atual revolução de dados pode revigorar o currículo existente, exemplificando os perigos da amostragem tendenciosa, corrupção de medidas e falhas de modelagem. Por fim, o artigo sugere que os alunos precisam aprender a pensar estatisticamente e a desenvolver uma estratégia para manipulação e modelagem de dados com base na resolução de problemas práticos.

WALLMAN (1993), em seu texto de discurso à ASA (Sociedade Americana de Estatística), ressalta a importância de fortalecer a compreensão das estatísticas e do pensamento

estatístico entre todos os setores da população. A autora define "Literacia Estatística" como sendo a capacidade de compreender e avaliar criticamente os resultados estatísticos que permeiam a nossa vida diária, juntamente com a capacidade de apreciar as contribuições que o pensamento estatístico pode dar nas decisões públicas e privadas, profissionais e pessoais. Esse texto ainda destaca três caminhos a se seguir para melhorar a literacia estatística dos cidadãos: o sistema estatístico federal (o IBGE, no caso brasileiro), as escolas e a mídia popular, e cita as frentes que a ASA atua sobre cada um desses caminhos. Sendo assim, percebe-se que apenas a atuação nas escolas não seria o suficiente para o alcance de uma literacia estatística nos cidadãos, mas é uma parte importante do tripé necessário para se alcançar tal objetivo.

O artigo de TISHKOVSKAYA & LANCASTER (2012) examina diferentes aspectos dos desafios atualmente identificados no ensino e aprendizagem de estatística e oferece uma visão geral de estratégias e inovações úteis para o desenvolvimento de cursos de estatística com base em pesquisa, delineando o lugar da tecnologia da informação neste contexto. Dentre os desafios, na parte do ensino, destacam-se o foco em aspectos matemáticos e mecânicos do conhecimento, desinteresse e dificuldade dos alunos, deficiência de conhecimento básico dos alunos em matemática e em estatística, falta de habilidade dos alunos com raciocínio abstrato, cursos de estatística ministrados sem vínculo com a área do aluno e/ou por professores não estatísticos, avaliações tradicionais que não fornecem medições válidas sobre resultados importantes dos alunos, como o raciocínio estatístico e, por fim, a falta de programas de pós-graduação e cursos para formar educadores estatísticos. Os autores acrescentam ainda que os rumos futuros no ensino e na aprendizagem da estatística devem levar em consideração (i) instruções pedagógicas inovadoras, (ii) tecnologias educacionais e (iii) a abundância de recursos da Web agora disponíveis.

Dentre as estratégias e inovações para aprimoramento do ensino da estatística sugeridas por TISHKOVSKAYA & LANCASTER (2012), destacam-se:

- a mudança do foco dos currículos de estatística de cálculos matemáticos para tarefas de natureza prática;
- o desenvolvimento de habilidades baseado na resolução de problemas;
- o uso de exemplos que apareceram recentemente na mídia, em relatórios do governo, e nos noticiários;
- o trabalho com exemplos de análises incorretas e exemplos de analfabetismo estatístico da mídia;

- o uso de argumentos cotidianos que se valem de estatísticas como evidência;
- a integração de novas técnicas de avaliação autênticas que abordam a capacidade dos alunos de avaliarem e utilizarem conhecimentos estatísticos, comunicarem e justificarem resultados estatísticos e produzirem e interpretarem resultados de computador;
- a integração ao currículo de esquemas de avaliação do pensamento estatístico e da alfabetização estatística baseados no uso reportagens e artigos de jornais;
- o uso de conjuntos de dados reais e problemas relacionados ao curso do aluno;
- o encorajamento de trabalho em grupo com computadores;
- o uso de aprendizagem ativa e introdução de atividades onde os alunos são capazes de construir conhecimento;
- o desenvolvimento de habilidades de comunicar estatísticas (por exemplo, pedindo aos alunos para traduzirem e apresentarem conceitos complexos em um formato compreensível para um grande público, ou ainda para interpretarem os resultados estatísticos em palavras do dia a dia), e
- o uso de tecnologias, seja com o uso de softwares estatísticos, programas de simulação, ou recursos on-line.

Por fim, tem-se o trabalho de UTTS (2003) que trata sobre o que os cidadãos educados devem saber sobre estatística e probabilidade. A autora afirma que muita coisa mudou desde a introdução generalizada de cursos de estatística no currículo universitário, mas a forma como os cursos introdutórios de estatística são ministrados não acompanhou essas mudanças. Discute-se ainda as mudanças, assim como a maneira como um programa introdutório de estatística deve se ajustar para refleti-las. Em particular, sete ideias são discutidas sobre o que todo aluno que faz estatística elementar deve aprender e compreender para ser um cidadão instruído nesse assunto; e de modo resumido essas ideias tratam: (i) de quando uma relação de variáveis é mesmo de causa e efeito, (ii) da diferença entre significância estatística e importância prática, (iii) da diferença entre encontrar "nenhum efeito" e não encontrar nenhum efeito estatisticamente significativo, (iv) de fontes comuns de preconceito em pesquisas e experimentos, como formulação inadequada de perguntas, e a busca de respostas socialmente desejáveis, (v) da ideia de que pode existir a ocorrência de coincidências e eventos aparentemente muito improváveis, (vi) das confusões com probabilidades condicionais, (vii) de compreender

que a variabilidade é natural e que "normal" não é o mesmo que "média". Ainda segundo UTTS (2003), a má compreensão desses tópicos leva ao cinismo entre o público, na melhor das hipóteses, e ao mau uso dos resultados dos estudos por legisladores, médicos e outros, na pior das hipóteses. Ou seja, a literacia estatística dos cidadãos é um ponto desejado para o bem caminhar da sociedade como um todo.

EXPERIÊNCIAS PEDAGÓGICAS RELATADAS NA LITERATURA

Parte-se aqui para a análise de algumas experiências pedagógicas, agora no âmbito nacional, para trazer algum sentido mais próximo da realidade brasileira. ODY & VIALI (2016) avaliam a literacia estatística e probabilística de alunos ingressantes e concluintes do Ensino Médio. Tal investigação foi realizada em duas escolas públicas de um município da região metropolitana de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, e envolveu um total de 444 alunos com idades variando entre 14 e 18 anos. O instrumento de coleta de dados foi um questionário envolvendo 30 questões parte abertas e parte fechadas. Os resultados indicaram que os alunos, tanto ingressantes quanto concluintes, possuem habilidades limitadas na escrita, na leitura, no cálculo e na interpretação de dados estatísticos e probabilísticos contidos em gráficos e tabelas. Tal resultado já nos mostra a importância de se investir esforços na adoção de métodos que incrementem a literacia estatística dos alunos de ensino médio, para que estes alunos saiam formados com uma literacia estatística pelo menos algum grau superior à que ele entrou no ensino médio.

Para buscar aprimorar o letramento estatístico dos alunos do ensino médio, SANTANA (2016) propõe a construção de um produto educacional para o ensino e aprendizagem da Estatística, o qual se dá por meio da contextualização dos conteúdos em atividade de cunho investigativo, ao invés de centrar-se na repetição mecânica de algoritmos e procedimentos. As atividades elaboradas foram realizadas em uma escola da rede pública estadual de Minas Gerais, e uma intervenção foi feita nas aulas de Matemática de uma turma de 3º ano do Ensino Médio. Tal estratégia, fundamentada no desenvolvimento do letramento e do pensamento estatístico, e norteadas pelo ciclo investigativo, requer do professor, e também dos estudantes, uma postura diferente do que é tradicional nas aulas de Matemática. No processo de implementação da proposta, concluiu-se que a mesma favorece ao desenvolvimento de características de letramento estatístico, bem como a aprendizagem dos conceitos estatísticos através do fazer, tornando as atividades mais prazerosas e motivadoras para os estudantes.

MENDONÇA & LOPES (2011) apresentam uma pesquisa implementada no Ensino Médio que objetiva viabilizar a Educação Estatística. Tal projeto teve como cenário um ambiente de aprendizagem na perspectiva da Modelagem Matemática, no qual o aluno assumiu papel ativo na construção do conhecimento, vivenciando uma atividade investigativa sobre temas de seu interesse. Tal projeto objetivou verificar as possíveis contribuições da Modelagem Matemática para a Educação Estatística no nível médio e foi realizado em duas turmas de terceiro ano de uma escola pública brasileira. A análise do desempenho dos grupos foi feita com base nos materiais elaborados pelos alunos, em gravações de áudio e vídeo e na observação da professora-investigadora responsável pela implementação do projeto. Os resultados encontrados evidenciaram que o ambiente de Modelagem pode contribuir para a Educação Estatística, uma vez que essa vivência se mostrou propícia para o desenvolvimento do raciocínio estatístico.

Tratando agora de outra faixa de ensino, KATAOKA *et al* (2011) avaliaram a educação estatística no ensino fundamental II por meio dos docentes. Na 1ª etapa desse trabalho foi realizada uma avaliação do ensino de Estatística no ensino fundamental II, por meio da aplicação de um questionário a 21 professores de matemática de escolas em Lavras, MG. A maioria dos professores havia cursado a disciplina de Estatística no seu processo de formação. Apesar desse fato, quando abordam conceitos estatísticos, o fazem de maneira estritamente descritiva, com excesso de formalismo e sem contextualização. Na 2ª etapa, foram ministrados 3 encontros pedagógicos, com o objetivo de discutir com os professores vários conceitos estatísticos e probabilísticos por meio da aplicação de sequências de ensino. Ao final, percebeu-se amadurecimento e adequação do raciocínio estatístico dos professores, mas constatou-se a necessidade de planejar mais cursos e oficinas de conceitos básicos de Estatística para os mesmos, com intuito de promover o letramento estatístico dos alunos. Com isso, vê-se que o problema da literacia estatística adequada nos alunos é um problema estrutural, e que vem desde cedo no ensino formal.

No âmbito universitário, para romper com o modelo tradicional das aulas de Estatística Básica, em cursos de graduação, ANDRADE *et al* (2020) buscam, na literatura sobre letramento estatístico e na educação crítica, suportes para desenvolver uma atividade acerca da interpretação de gráficos, ocorrida em um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), como complemento às aulas presenciais. Participaram da investigação vinte e três estudantes de Engenharia de uma Instituição de Ensino Superior Pública do Rio de Janeiro. O objetivo foi analisar elementos da compreensão de gráficos em uma atividade que consistia na identificação de gráficos estatísticos incorretos, veiculados pela mídia,

seguido da análise da argumentação e interação entre os estudantes sobre tais erros. Os principais resultados evidenciam que elementos do construto *Graph Sense*⁴ estiveram presentes nas discussões e que houve ganhos em relação à postura crítica dos estudantes. O AVA foi responsável por facilitar a comunicação, fomentar a participação e melhorar a linguagem escrita; portanto, inferiu-se que iniciativas que envolvem tecnologias digitais e que favorecem a colaboração e interação são importantes para o desenvolvimento do letramento estatístico, mas que tal construção é um processo gradual.

CONSIDERAÇÕES SOBRE O REFERENCIAL TEÓRICO APRESENTADO

Pela literatura aqui selecionada e apresentada, tanto na nacional quanto na internacional, observa-se algumas características em comum no trato moderno da estatística em sala de aula, as quais, em resumo, incluem (i) o protagonismo do aluno em atividades que o colocam em posição **ativa** diante do aprendizado, (ii) o uso de situações **práticas** e dados reais relacionados ao curso do aluno, (iii) o uso de **tecnologias** educacionais, como computadores e recursos de internet, (iv) a busca do desenvolvimento de habilidades baseado na **resolução de problemas em grupo** que favorecem a colaboração e interação, e (v) a contextualização dos conteúdos em atividades de cunho **investigativo** através do fazer.

Nesse contexto, percebe-se que as práticas pedagógicas que mais se encaixam no ensino moderno da Estatística são as baseadas em Ensino por Investigação, a Aprendizagem Baseada em Equipes, e a Aprendizagem Baseada em Problemas.

PRÁTICAS PEDAGÓGICAS CONSIDERADAS NO ENSINO DE ESTATÍSTICA

→ Ensino por Investigação

CARVALHO (2018) define o ensino por investigação como sendo o ensino dos conteúdos programáticos em que o professor cria condições em sua sala de aula para os alunos:

⁴ O construto *Graph Sense* consiste em uma lista de comportamentos que devem ser usados para caracterizar a natureza da compreensão de um gráfico. Sua presença é demonstrada pela presença de algumas habilidades como reconhecimento de componentes gráficos, entendimento da linguagem de gráficos específicos, compreensão da relação entre tabela, dados e gráficos, dentre outras habilidades (Andrade *et al*, 2020).

- pensarem, levando em conta a estrutura do conhecimento;
- falarem, evidenciando seus argumentos e conhecimentos construídos;
- lerem, entendendo criticamente o conteúdo lido;
- escreverem, mostrando autoria e clareza nas ideias expostas.

Em consequência disso, CARVALHO (2018) afirma ainda que quando se avalia o ensino proposto, não se busca verificar somente se os alunos aprenderam os conteúdos programáticos, mas se eles sabem falar, argumentar, ler e escrever sobre esse conteúdo.

→ **Aprendizagem Baseada em Equipes**

BOLLELA *et al* (2014) afirmam que a aprendizagem baseada em equipes:

Tem sua fundamentação teórica baseada no construtivismo, em que o professor se torna um facilitador para a aprendizagem em um ambiente despido de autoritarismo e que privilegia a igualdade. As experiências e os conhecimentos prévios dos alunos devem ser evocados na busca da aprendizagem significativa. Neste sentido, a resolução de problemas é parte importante neste processo. Além disso, a vivência da aprendizagem e a consciência de seu processo (metacognição) são privilegiadas. Outra importante característica do construtivismo é a aprendizagem baseada no diálogo e na interação entre os alunos, o que contempla as habilidades de comunicação e trabalho colaborativo em equipes, que será necessária ao futuro profissional e responde às diretrizes curriculares nacionais brasileiras.

Por fim, BOLLELA *et al* (2014) afirmam que a aprendizagem baseada em equipes permite a reflexão do aluno na e sobre a prática, o que leva às mudanças de raciocínios prévios.

→ **Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP)**

SOUZA & DOURADO (2015) afirmam que a Aprendizagem Baseada em Problemas é um método de aprendizagem que, nos últimos anos, tem conquistado espaço em inúmeras instituições educacionais de ensino superior (graduações e pós-graduações) e no ensino básico em diversas disciplinas. Afirmam ainda que os referenciais teóricos sobre ABP apresentam definições variadas acerca da temática, e que cada uma delas traz contribuições importantes para a compreensão do seu significado, o que, segundo os autores, permite um melhor desenvolvimento do processo de aplicação nas mais diversas áreas do conhecimento e níveis de ensino, contribuindo para o avanço desse campo de pesquisa.

Diante da análise de várias definições para a ABP, SOUZA & DOURADO (2015) apresentam a ABP como uma estratégia de método para aprendizagem, centrada no aluno e por

meio da investigação, tendo em vista à produção de conhecimento individual e grupal, de forma cooperativa, e que utiliza técnicas de análise crítica, para a compreensão e resolução de problemas de forma significativa e em interação contínua com o professor tutor.

Por fim, SOUZA & DOURADO (2015) complementam que:

A estrutura da ABP foi concebida justamente para que o aluno desenvolva habilidades e capacidades para proceder à investigação de forma metódica e sistemática; para aprender a trabalhar em grupo cooperativo e alcançar os resultados da pesquisa, de forma satisfatória, complementando sua aprendizagem individual.

No presente trabalho será considerada a Aprendizagem Baseada em Problemas na propositura de intervenção pedagógica abordada na sequência.

CONTEÚDO A SER TRABALHADO NA PROPOSTA DE INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA

O conteúdo a ser trabalhado na proposta de intervenção pedagógica aqui apresentada se trata da parte introdutória do conteúdo de Estatística, como uma primeira aula, que vem desde a formalização do problema ou questão a ser trabalhado estatisticamente, até a coleta dos dados a serem tratados.

A mecanização do ensino de Estatística pode nos levar erroneamente a, muitas vezes, iniciar o ensino pelos conteúdos que já demandam o conjunto de dados pronto para ser utilizado. O fato é que essa não é uma realidade quando se faz pesquisa com Estatística, e muitas vezes ignora-se a fase entre a definição do problema e a coleta dos dados, sendo que essa fase é crucial para que toda a pesquisa tenha validade, ou seja, que responda perguntas a respeito do problema levantado.

Diante disso o conteúdo passa pela definição de problema de pesquisa, ou questão de pesquisa a ser respondida, o que perpassa inclusive os conceitos da área de Metodologia Científica. O problema ou questão de pesquisa será basicamente o que será resolvido ou respondido depois que todo o processo de pesquisa e análise estatística for executado. Num segundo momento, tem-se a definição dos objetivos, que é o conjunto de ações a serem executadas para se resolver o problema, ou para se responder à questão.

Com isso, segue a primeira definição formalmente estatística, que é o conceito de população, que trata do conjunto de elementos para os quais os resultados da pesquisa

estatística serão válidos. Esse é um ponto crucial do processo, pois é comum o aluno executar várias contas e fazer vários gráficos, mecanicamente, sem estar claro para ele a que se referem tais resultados. Em estatística, uma população pode ser composta de seres vivos ou não vivos. Os eleitores brasileiros e as estrelas da via-láctea, por exemplo, compõem duas populações distintas de estudo.

O passo seguinte não é menos sensível, que é a definição de variável. A variável é a característica da população que será mensurada. Logo, a variável em si não é numérica, pois se trata de uma característica, como a própria definição diz. Logo, idade por aluno ou diâmetro por peça são variáveis, mas os dados que delas surgem não o são, e os alunos comumente confundem variáveis com “dados”.

Em seguida, o processo a ser considerado é a definição da técnica de amostragem a ser usada para a coleta da amostra, pois raramente é possível estudar toda a população, por questões de otimização de tempo e recursos financeiros. A amostra consiste em uma parte da população tomada (usando alguma técnica de amostragem) de tal forma que o estudo dela gera resultados próximos “o suficiente” dos resultados gerados pelo estudo de toda a população. Chama-se também atenção para o fato de que a amostra não possui necessariamente características numéricas, mas sim as mesmas características da população. Isso porque é comum os alunos confundirem amostra com conjunto de dados quando, na verdade, se uma população é de pedras, a amostra também será de pedras, por exemplo. Outro ponto, ainda sobre a amostragem, é a definição do tamanho da amostra, que possui todo um conteúdo a parte sobre o assunto.

E chega-se finalmente ao passo em que ocorre a coleta de dados. De posse das variáveis de interesse definidas, essas são mensuradas sobre cada elemento da amostra, gerando assim as séries de dados: uma coluna de dados para cada variável, onde cada coluna tem a mesma quantidade de dados que o tamanho da amostra. Chegado nesse ponto, tem-se a percepção inicial da quantidade de trabalho envolvida na obtenção desses dados, os quais receberão um posterior tratamento estatístico mais apropriado para a resolução do problema ou para a resposta à questão inicial.

Chama-se a atenção aqui para o fato da importância de, a todo momento que for oportuno, enfatizar ao aluno sobre o porquê da execução de cada procedimento estatístico, sendo que na verdade esse porque remete à bem execução de um procedimento que busca sempre resolver um problema ou responder a uma questão em aberto. Isso já deixa o aluno mais aberto ao conteúdo, e menos armado com perguntas do tipo: “quando vou usar isso na minha vida?”.

PROPOSTA DE INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA

Nessa seção descrevemos detalhadamente a proposta de Intervenção Pedagógica proposta. O Quadro 1 abaixo sumariza a atividade pedagógica que será detalhada em seguida.

Quadro 01 – Planejamento da atividade pedagógica proposta

Atividade	Data	Descrição	CH Presencial	CH EaD
1º Semana	Aula 1: Presencial	Aula expositiva: Conceituação de Problema de pesquisa, Objetivos, População.	2 h	-
	Atividade 1: EaD	Atividade 1 no ambiente virtual AVA Moodle em grupos de 4 a 5 alunos.	-	5 h
2º Semana	Aula 2: Presencial	Aula Expositiva: Conceituação de Variável, Amostragem, Amostra, Coleta e tabulação de dados.	2 h	-
	Atividade 2: EaD	Atividade 2 no ambiente virtual AVA Moodle com os mesmos grupos da Atividade 1.	-	5 h
3º Semana	Aula 3: Presencial	Apresentação dos resultados do trabalho dos alunos.	2h	
	Aula 4: Presencial	Apresentação dos resultados do trabalho dos alunos.	2h	
Carga Horária Presencial			8h	
Carga Horária EaD				10h
Carga Horária Total				18h

Fonte: elaborado pelas autoras (2021).

Basicamente a proposta aqui apresentada tem uma abordagem mista entre aula expositiva conceitual e Aprendizagem Baseada em Problemas, sendo que a ABP é usada como um reforço à aula expositiva, e para dar significado e sentido aos alunos face aos conceitos vistos. Nos quadros abaixo tem-se o detalhamento de cada um dos momentos previstos no Quadro 1.

O Quadro 2 detalha a Semana 1. Nesse quadro vê-se os dois momentos de aprendizagem dessa semana. No primeiro, tem-se uma aula expositiva iniciada com um exemplo introdutório onde se seguem os conteúdos de Conceituação de Problema de pesquisa, Objetivos, e de População. Num segundo momento, os alunos serão direcionados a executarem a Atividade 1, baseada em ABP, no AVA Moodle, onde terão que se dividir em grupos de 4 a 5 alunos. Cada grupo vai discutir (presencialmente extra-classe e/ou on-

line) e escolher um problema de interesse, a ser tratado por meio de abordagem estatística; assim, cada grupo tratará de um tema diferente. Em seguida cada grupo definirá os objetivos que devem ser alcançados pra resolver esse problema, e também a população a que ele se refere. É importante saber qual é a população de um problema, pois é dela que se tomará a amostra num passo seguinte. Finalizada essa parte, o grupo vai formalizar suas decisões num arquivo modelo, e postar no AVA. A importância dessa Atividade 1 reside no uso imediato do conteúdo recém visto na aula expositiva.

Quadro 02 – Plano de aula Semana 1

Data						
Tema		"Conceitos iniciais da Estatística"				
Objetivos		Apresentar os primeiros conceitos iniciais de Estatística, e introduzir ações dos alunos nesse assunto por meio de uma atividade fundamentada na Aprendizagem Baseada em Problemas.				
Conteúdos		Problema de pesquisa, Objetivos, População.				
Unidade Didática		Metodologia	Recursos Didáticos	Tipo de Atividade	Avaliação	Pontos
1	Exposição "Problema de pesquisa, Objetivos, População."	Exemplo introdutório, seguido de Aula expositiva dialogada	Quadro Branco. Data show.	Presencial	Avaliação diagnóstica e formativa	-
2	Atividade em grupo: Atividade 1 no ambiente virtual AVA Moodle	Os alunos vão se dividir em grupos de 4 a 5 alunos, para fazer uma atividade no AVA Moodle	Sala de informática, computador, tablet ou celular, Moodle, Editor de texto.	EaD	Entrega da Atividade 1 no Moodle	2 pontos
Referências						
1) CRESPO, A. Arnot, Estatística Fácil. 18a Ed., Saraiva, 2005.						
2) SILVA, Paulo A.L., Probabilidade e Estatística, 1a Ed., Reichmann, 1999.						
3) PEREIRA, Wilson, Estatística – Conceitos básicos, 2a Ed, McGraw-Hill, 1984.						

Fonte: elaborado pelas autoras (2021).

A Semana 2, do Quadro 1, é detalhada no Quadro 3. Ela segue uma dinâmica similar à da Semana 1, com um momento expositivo, em que os alunos ficam mais passivos; e um segundo momento ativo baseado em ABP, com a agora Atividade 2. A aula expositiva da Semana 2 versa sobre conceituação de Variável, Amostragem, Amostra, e Coleta e tabulação de dados. Diante dessa exposição, os alunos seguirão para a Atividade 2, que será uma continuação da Atividade 1 da semana anterior. Para o problema que os alunos escolheram na Atividade 1, eles vão definir (a) cinco variáveis que seriam interessantes de serem medidas para a resolução do mesmo, (b) a técnica de amostragem a ser usada para a coleta dos dados, (c) uma possível amostra, e (d) coletar e tabular os dados na amostra, provenientes das variáveis definidas. Finalizada essa parte, o grupo vai

formalizar tudo o que foi feito no arquivo modelo, e postar no AVA. A importância dessa Atividade 2 reside no entendimento de todo o processo que existe numa coleta de dados, posto que normalmente aparecem, “magicamente”, prontos para serem usados nos cálculos estatísticos, sendo que, na verdade, reside aí um trabalho a ser executado para obter dados que reflitam a realidade estudada.

Quadro 03 – Plano de aula Semana 2

Data						
Tema		“Conceitos iniciais da Estatística”				
Objetivos		Apresentar os primeiros conceitos iniciais de Estatística, e introduzir ações dos alunos nesse assunto por meio de uma atividade fundamentada na Aprendizagem Baseada em Problemas.				
Conteúdos		Conceituação de Variável, Amostragem, Amostra, Coleta e tabulação de dados.				
	Unidade Didática	Metodologia	Recursos Didáticos	Tipo de Atividade	Avaliação	Pontos
1	Exposição “Conceituação de Variável, Amostragem, Amostra, Coleta e tabulação de dados.”	Aula expositiva dialogada	Quadro Branco. Data show.	Presencial	Avaliação diagnóstica e formativa	-
2	Atividade em grupo: Atividade 2 no ambiente virtual AVA Moodle	Os mesmos grupos da Atividade 1 seguem fazendo essa Atividade 2 no AVA Moodle.	Sala de informática, computador, tablet ou celular, Moodle, Editor de texto.	EaD	Entrega da Atividade 2 no Moodle	2 pontos
Referências						
1) CRESPO, A. Arnot, Estatística Fácil. 18a Ed., Saraiva, 2005. 2) SILVA, Paulo A.L., Probabilidade e Estatística, 1a Ed., Reichmann, 1999. 3) PEREIRA, Wilson, Estatística – Conceitos básicos, 2a Ed, McGraw-Hill, 1984.						

Fonte: elaborado pelas autoras (2021).

Por fim, tem-se a Semana 3 (do Quadro 1) no Quadro 4. Nesta semana há dois momentos presenciais para poder dar tempo de todos os grupos se apresentarem com calma. Estimando uma turma de 40 alunos, com cerca de 8 a 10 grupos, com esses dois momentos presenciais, isso resultaria num tempo aproximado de 25 minutos para cada grupo apresentar suas atividades desenvolvidas.

O objetivo dessa apresentação é observar se os conceitos trabalhados foram realmente absorvidos pelos alunos, ajustando qualquer falha no entendimento percebido na explicação deles, e também fazer com que a turma visualize uma gama de aplicações dos conceitos tratados. A pontuação para avaliação ficaria, então, dividida entre 2,0 pontos para a parte escrita da Atividade 1, mais 2,0 pontos para a parte escrita da Atividade 2,

mais 6,0 pontos para a apresentação das Atividades 1 e 2, resultando em 10,0 pontos no total.

Quadro 04 – Plano de aula Semana 3

Data						
Tema		“Conceitos iniciais da Estatística”				
Objetivos		Apresentar os primeiros conceitos iniciais de Estatística, e introduzir ações dos alunos nesse assunto por meio de uma atividade fundamentada na Aprendizagem Baseada em Problemas.				
Conteúdos		Apresentação das Atividades 1 e 2 executadas				
Unidade Didática		Metodologia	Recursos Didáticos	Tipo de Atividade	Avaliação	Pontos
1	Apresentação dos resultados das Atividades 1 e 2 .	Os alunos vão apresentar tudo o que produziram nas Atividades 1 e 2.	Quadro Branco, Data show, Cartolina etc.	Presencial	Apresentação	6 pontos
2	Apresentação dos resultados das Atividades 1 e 2.	Os alunos vão apresentar tudo o que produziram nas Atividades 1 e 2.	Quadro Branco, Data show, Cartolina etc.	Presencial	Apresentação	6 pontos
Referências						
1) CRESPO, A. Arnot, Estatística Fácil. 18a Ed., Saraiva, 2005. 2) SILVA, Paulo A.L., Probabilidade e Estatística, 1a Ed., Reichmann, 1999. 3) PEREIRA, Wilson, Estatística – Conceitos básicos, 2a Ed, McGraw-Hill, 1984.						

Fonte: elaborado pelas autoras (2021).

Ainda dentro da proposta de intervenção pedagógica, é de interesse comparar o aproveitamento da turma que trabalhou com a metodologia proposta neste artigo com uma turma que teve apenas aulas expositivas do assunto, por meio de uma prova objetiva com questões que versem sobre o conteúdo tratado. Isso para se verificar se o rendimento da turma com a metodologia proposta foi superior ou não ao de uma turma que teve o conteúdo trabalhado no formato expositivo tradicional apenas. Tal comparação pode se dar por meio de gráficos das notas obtidas (como o *box plot*), ou ainda por meio de medidas descritivas dos dados, como medidas de tendência central (como média e mediana), e de dispersão (como desvio-padrão e coeficiente de variação).

Os sujeitos dessa pesquisa e da aplicação dessa proposta de intervenção pedagógica poderiam ser tanto alunos de ensino médio, quanto de superior, visto que o tema pode ser trabalhado em ambas as esferas, com as devidas adaptações. Os aspectos éticos certamente devem ser levados em consideração, como o anonimato e a não exposição dos alunos envolvidos, assim como com submissão da pesquisa ao Comitê de Ética em Pesquisa para aprovação inicial antes da sua execução.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como resultados da pesquisa bibliográfica do referencial teórico apresentado sobre o assunto, viu-se que não é aconselhável trabalhar os conceitos estatísticos do modo expositivo tradicional, nem focando apenas em contas ou algoritmos pré-estabelecidos, mas sim focando o tratamento das teorias estatísticas sempre em junção com práticas que façam sentido no mundo atual que se vive.

Com isso, em termos de estratégias e inovações, toma-se como mais relevante principalmente o que é dado no trabalho de TISHKOVSKAYA & LANCASTER (2012), em especial quando abordam o desenvolvimento de habilidades baseado na resolução de problemas; do uso de exemplos recentes da mídia, de relatórios do governo, e dos noticiários, e de questões cotidianas para o tratamento de conteúdos estatísticos.

Com isso, a Aprendizagem Baseada em Problemas surge como sendo uma abordagem natural que concorre para o aprimoramento da docência da estatística, visto que basicamente todo tratamento estatístico tem por objetivo original resolver um problema, ou responder a uma questão em aberto, por meio de dados coletados desses problemas ou questões. Partindo dessa detecção é que se sugere a abordagem de ABP como valioso suporte para incrementar a literacia estatística dos alunos em sala de aula.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente artigo trabalhou-se, de forma ampla, com a temática da literacia estatística de alunos que compõem o grupo de cidadãos modernos do século XXI, que vivem numa sociedade cercada da produção crescente de dados, assim como do incremento exponencial da necessidade de profissionais para tratar e gerar resultados com esses dados.

Diante desse cenário, que tem ganhado cada vez mais importância, propôs-se uma revisão dos conceitos de *Big Data* e de Literacia Estatística, que são os conceitos-chave para o tratamento dessa temática. Em seguida, procedeu-se com uma pesquisa bibliométrica com o termo "*statistical literacy*", para observar o tratamento desse assunto em escala mundial, visto que a temática é realmente global. Observou-se que uma quantidade pequena de trabalhos aborda esse assunto, e que ainda é uma temática que demanda ainda muito estudo, dada a sua importância.

Foi observado, tanto em trabalhos teóricos como em práticos, nacionais e internacionais, que a abordagem clássica expositiva da estatística em sala de aula não é a mais adequada para a temática, sendo que se destaca a abordagem da Aprendizagem Baseada em Problemas para o tratamento de temas de Estatística, dada a natureza do conteúdo, que tem por base a resolução de problemas.

Com isso, uma proposta pedagógica é apresentada, envolvendo a ABP, e que apenas não pode ser aplicada no momento, em razão da presença de uma pandemia. Como trabalhos futuros, visa-se à execução da proposta pedagógica aqui apresentada em momento posterior à pandemia, além da realização de estudos mais aprofundados sobre o assunto.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Fabiana Chagas de *et al.* Aspectos da interpretação de gráficos de estudantes universitários em um ambiente virtual. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, v. 34, n. 67, p. 462-479, 2020.

ARIA, Massimo; CUCCURULLO, Corrado. bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of informetrics*, v. 11, n. 4, p. 959-975, 2017.

BOLLELA, Valdes Roberto *et al.* Aprendizagem baseada em equipes: da teoria à prática. *Medicina (Ribeirão Preto)*, v. 47, n. 3, p. 293-300, 2014.

BROADUS, Robert N. Early approaches to bibliometrics. *Journal of the American Society for Information Science*, v. 38, n. 2, p. 127-129, 1987.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, p. 765-794, 2018.

CHEN, Min *et al.* Big data: A survey. *Mobile networks and applications*, v. 19, n. 2, p. 171-209, 2014.

EATON, C. *et al.*, Understanding Big Data: Analytics for Enterprise Class Hadoop and Streaming Data, Mc Graw-Hill Companies, 2012.

KATAOKA, Verónica Yumi *et al.* A educação estatística no ensino fundamental II em Lavras, Minas Gerais, Brasil: avaliação e intervenção. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, v. 14, n. 2, p. 233-263, 2011.

LANEY, D. 3-d data management: Controlling data volume, velocity and variety, META Group, Research Note, 2001.

LUZ, Gabriel; “A Era do *Big Data*”, Medium, 2019. Disponível em: <https://medium.com/mundo-ia/a-era-do-big-data-64ebad5859f2> . Acesso em: 02 de mai. de 2020.

MENDONÇA, Luzinete de Oliveira; LOPES, Celi Espasandin. Modelagem Matemática: um ambiente de aprendizagem para a implementação da Educação Estatística no Ensino Médio. *Boletim de Educação Matemática*, v. 24, n. 40, p. 701-724, 2011.

MCAFEE, Andrew *et al.* Big data: the management revolution. *Harvard business review*, v. 90, n. 10, p. 60-68, 2012.

O GLOBO, “Estatísticos entram em cena: carreira tem segundo melhor salário”, 2013. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/economia/emprego/estatisticos-entram-em-cena-carreira-tem-segundo-melhor-salario-7347090> . Acesso em: 02 de mai. de 2020.

ODY, Magnus Cesar; VIALI, Lori. Uma avaliação da literacia estatística e probabilística no ensino médio. *Educação Matemática Pesquisa*, 2016.

RIDGWAY, Jim. Implications of the data revolution for statistics education. *International Statistical Review*, v. 84, n. 3, p. 528-549, 2016.

SÁ, Daiane Lemos de. *Elaboração e análise de um instrumento para verificar informações acerca do letramento estatístico de estudantes concluintes do ensino médio*. 2015. Dissertação de Mestrado.

SAGIROGLU, Seref; SINANC, Duygu. Big data: A review. In: 2013 international conference on collaboration technologies and systems (CTS). IEEE, 2013. p. 42-47.

SANTANA, Mario de Souza. Traduzindo Pensamento e Letramento Estatístico em Atividades para Sala de Aula: construção de um produto educacional. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, v. 30, n. 56, p. 1165-1187, 2016.

SCHNEIDER, R.D., *Hadoop for Dummies Special Edition*, John Wiley & Sons Canada, 2012.

SOUZA, Samir Cristino de; DOURADO, Luis. Aprendizagem baseada em problemas (ABP): um método de aprendizagem inovador para o ensino educativo. *Holos*, v. 5, p. 182-200, 2015.

TANKARD , C., "Big Data Security", *Network Security Newsletter*, Elsevier, ISSN 1353-4858, 2012.

TISHKOVSKAYA, Svetlana; LANCASTER, Gillian A. Statistical education in the 21st century: A review of challenges, teaching innovations and strategies for reform. *Journal of Statistics Education*, v. 20, n. 2, 2012.

UTTS, Jessica. What educated citizens should know about statistics and probability. *The American Statistician*, v. 57, n. 2, p. 74-79, 2003.

WALKER, Helen M. Statistical literacy in the social sciences. *The American Statistician*, v. 5, n. 1, p. 6-12, 1951.

WALLMAN, Katherine K. Enhancing statistical literacy: Enriching our society. *Journal of the American Statistical Association*, v. 88, n. 421, p. 1-8, 1993.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

FOLHA DE APROVAÇÃO-TCC nº 13/2022-CAR-CCTF
Protocolo nº 23152.001955/2022-60

Cariacica-ES, 08 de setembro de 2022

DANIELA BERTOLINI DEPIZZOL

CONTRIBUIÇÕES DA ESCOLA NA FORMAÇÃO DA LITERACIA ESTATÍSTICA NA FORMAÇÃO DO ALUNO-CIDADÃO

Trabalho Final de Curso, apresentado como requisito final para obtenção de grau de especialista em Práticas Pedagógicas pelo curso de Pós-graduação em Práticas Pedagógicas do Instituto Federal do Espírito Santo.

Data de Aprovação: 19 de março de 2021

Banca Examinadora:

Prof. Dra. Adrianna Machado Meneguelli
Professora Orientadora
IFES

Prof. Dr. Gláucio Rodrigues Motta
Membro Externo
IFES

Prof. Me. Anderson Oliveira Gadioli
Membro Interno
IFES

CARIACICA
2021

(Assinado digitalmente em 09/09/2022 19:57)
ADRIANNA MACHADO MENEGUELLI
PROFESSOR DO ENSINO BASICO TECNICO E TECNOLOGICO
VNI - CCLLP (11.02.33.01.08.02.08)
Matrícula: 2147026

(Assinado digitalmente em 09/09/2022 10:30)
ANDERSON OLIVEIRA GADIOLI
PROFESSOR DO ENSINO BASICO TECNICO E TECNOLOGICO
CAR-CCTP (11.02.19.01.08.03.05)
Matrícula: 1889563

(Assinado digitalmente em 09/09/2022 08:32)
GLAUCIO RODRIGUES MOTTA
PEDAGOGO-AREA
CAR-CGP (11.02.19.01.08.03.06)
Matrícula: 1526668

Para verificar a autenticidade deste documento entre em <https://sipac.ifes.edu.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: 13, ano: 2022, tipo: FOLHA DE APROVAÇÃO-TCC, data de emissão: 08/09/2022 e o código de verificação:

8c4cbc6bd3