

Intervenção pedagógica sob a ótica do letramento estatístico: uma proposta por intermédio de pesquisas

Anderson Rodrigo Oliveira da Silva ¹ 

Instituto de Ensino Advir (IEA), Pesqueira, PE, Brasil

Fernando Emílio Leite de Almeida ² 

Instituto Federal de Pernambuco (IFPE), Campus Pesqueira, Pesqueira, PE, Brasil

Bruno Lopes Oliveira da Silva ³ 

Instituto Federal de Pernambuco (IFPE), Campus Pesqueira, Pesqueira, PE, Brasil

Resumo

Na atualidade, a estatística é uma das principais ciências utilizadas para descrever fenômenos da realidade e todo cidadão deve estar preparado para tal. Este trabalho versa sobre a aplicação de um instrumento de verificação de letramento estatístico em uma turma de ensino médio da Escola de Referência em Ensino Médio José de Almeida Maciel, em Pesqueira-PE. Objetivou-se com esta pesquisa investigar de que maneira os estudantes desenvolveriam suas habilidades de interpretação ao envolverem-se com atividades de letramento. A atividade ocorreu em três etapas: na primeira, coletamos dados por meio de um pré-teste para mensurar o que os estudantes já conheciam acerca de estatística; na segunda, uma intervenção pedagógica; e, por último, um pós-teste para comparar os resultados e verificar como os estudantes reagiram à atividade. Realizou-se uma pesquisa de campo, com a intervenção voltada ao trabalho com a estatística aplicada em diversos contextos próximos dos estudantes. Os resultados mostraram uma melhora significativa em comparação do pré-teste com o pós-teste, assim, demonstrando a eficácia do trabalho com atividades de letramento no ensino da estatística e probabilidade.

Palavras-chave: estatística; letramento estatístico; educação estatística; ensino médio.

Pedagogical intervention according to the perspective of statistical literacy: an observation made by means of researches

Abstract

In the present moment, the statistic is one of the main sciences used to describe phenomena of reality and every citizen must be prepared to it. This work involves the application a statistical literacy

Submetido em: 26/06/2020

Aceito em: 24/07/2020

Publicado em: 07/09/2020

¹ Especialista em Matemática Aplicada pela Faculdade Única (MG). Professor(a) da educação básica no Instituto de Ensino Advir - IEA. Endereço para correspondência: Rua Jasmim, 60, Eucalipto – Pesqueira-PE 55200-000. E-mail: ander.rodigoscl@gmail.com.

² Doutor em Educação Matemática pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Colaborador do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) – CAA e Professor do Instituto Federal de Pernambuco (IFPE) – Campus Pesqueira. Endereço para correspondência: BR 232 – Km 214 – Loteamento Redenção - Prado, Pesqueira - PE, 55200-000. E-mail: fernandoemilioleite@yahoo.com.

³ Especialista em Matemática no IEPE. Professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do IFPE – Campus Pesqueira. Endereço para correspondência: BR 232 – Km 214 – Loteamento Redenção - Prado, Pesqueira - PE, 55200-000. E-mail: bruno.lopes@pesqueira.ifpe.edu.br

verification tool in a high school class of José de Almeida Maciel School, in Pesqueira-PE. The activity happened in three stages: in the first, we collected data by a pre-test to measure what students already knew about statistic, in the second, a pedagogical intervention, and lastly a posterior-test, to compare the results and to check how the students reacted to the activity. After, was made a field research, with the intervention focused on work with applied statistic in different contexts close to students. The results showed a significant improvement in comparison of the pre-test with the posterior-test, demonstrating, therefore, efficiency of work with literacy activities in the teaching of statistic and probability.

Keywords: statistic; statistical literacy; statistical education; high school.

Intervención pedagógica bajo la optica del letramiento estadístico: una propuesta por intermédio de pesquisas

Resumen

Hoy en día, la estadística es una de las principales ciencias utilizadas para describir los fenómenos de la realidad y todos los ciudadanos deben estar preparados para ello. Este trabajo se ocupa de la aplicación de un instrumento de verificación de alfabetización estadística en una clase de secundaria en la Escuela José de Almeida Maciel, en Pesqueira-PE. El objetivo de este trabajo fue investigar cómo los estudiantes desarrollarían sus habilidades de interpretación al participar en actividades de alfabetización. La actividad se llevó a cabo en tres etapas: en la primera, recolectamos datos a través de una prueba previa para medir lo que los estudiantes ya sabían sobre estadísticas, en la segunda una intervención pedagógica y, finalmente, una prueba posterior, para comparar los resultados y verificar cómo los estudiantes reaccionaron a la actividad. Se realizó una investigación de campo, con la intervención enfocada en trabajar con estadísticas aplicadas en varios contextos cercanos a los estudiantes. Los resultados mostraron una mejora significativa en comparación del examen previo con la prueba posterior, lo que demuestra la efectividad del trabajo con actividades de alfabetización en la enseñanza del procesamiento de la información.

Palabras clave: estadística; alfabetización estadística; educación estadística; enseñanza secundaria.

1. Introdução

Atualmente, é notória a forma como a sociedade e os indivíduos sofrem drásticas mudanças numa busca pela excelência. Para tal, é necessário que tudo seja organizado metodicamente, a fim de ser o mais preciso possível. A estatística entra, nesse sentido, como o epicentro dessas organizações e agrupamentos, fornecendo técnicas de coleta, organização e leitura de dados.

Partindo deste princípio, uma aprendizagem significativa realmente capaz de abarcar o desenvolvimento de competências como o letramento estatístico se faz essencial e urgente. Tanto no contexto acadêmico quanto no social, o estudante deve estar preparado para interpretar, julgar, concluir, prever e interagir de forma racional com dados estatísticos, pois estes retratam sua realidade. Segundo Cazorla (2002) a importância de entender estatística cresce exponencialmente na medida em que o estudante se vê diante de informações veiculadas pela grande mídia.

O letramento estatístico é um tema de pesquisa recente. Estudiosos da área como Gal (2002) e Watson (2003) o definem como a habilidade de avaliar e interpretar criticamente informações estatísticas.

A escola como formadora de cidadãos, muito além de apenas transmissora de conhecimentos, deve ser capaz de preparar seus estudantes para o contato com esses dados. Pesquisas como as de Cazorla (2008), Monteiro (2016), Araújo e Cavalcante (2016), Júnior (2016), Conti e Carvalho (2011) apontam para a importância do trabalho das unidades de estatística e probabilidade envolvendo atividades de letramento estatístico, com a finalidade de desenvolver habilidades interpretativas de maiores níveis e trazendo resultados positivos no âmbito escolar, com aprendizagens significativas. Esta pesquisa buscou aplicar um outro instrumento de verificação de letramento a fim de reafirmar a necessidade de “letrar” estatisticamente os estudantes.

As diretrizes de educação de acordo com os documentos oficiais do MEC, como os PCN e PCN+ indicam um caminho a seguir, com propostas de atividades crítico-reflexivas e de aporte além do caminho científico. Para o ensino médio, um dos objetivos no ensino de estatística, Brasil (2002, p.111) “é capacitar o estudante para compreender e interpretar situações, para se apropriar de linguagens específicas, argumentar, analisar e avaliar, tirar conclusões próprias, tomar decisões, generalizar” e para se chegar a tal ponto, “espera-se do estudante nessa fase de escolaridade que ultrapasse a leitura de informações e reflita mais criticamente sobre seu significado”.

Em dezembro de 2018, o MEC aprovou a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o Ensino Médio brasileiro, mudando alguns aspectos do currículo e desenvolvimento de habilidades específicas. A Estatística e probabilidade – bloco temático na BNCC – entra com novas diretrizes para o seu ensino, como a entrada do pensamento computacional articulado com realização de pesquisas à luz do ciclo investigativo e comunicação eficiente de seus resultados. É uma nova maneira de observar os conceitos, fazendo oficiais aspectos já elencados por Gal (2002) com a proposta de letramento estatístico, mais adiante discutida neste trabalho.

Assim, delinearam-se os seguintes objetivos nesta pesquisa: o objetivo geral de compreender de que maneira os estudantes do 1º ano do ensino médio desenvolveriam suas habilidades de interpretação ao envolver-se com atividades de letramento. Para ser possível obter respostas claras, traçaram-se os seguintes objetivos específicos: (i) identificar o nível de aproximação dos alunos com os conceitos básicos de estatística por meio da aplicação de um pré-teste. (ii) Realizar uma intervenção pedagógica abordando os conceitos estatísticos por meio de atividades de letramento envolvendo a realização de uma pesquisa. (iii) Investigar por meio do confronto de resultados do pré e pós-teste o quanto os estudantes desenvolveram suas habilidades de letramento estatístico.

A pesquisa configurou-se como: bibliográfica, de campo e de ação, com abordagem qualitativa. Para uma organização cronológica e racional, este trabalho está estruturado em mais cinco tópicos além da introdução e resumo. No primeiro, serão abordadas as teorias nas quais este trabalho está embasado. No segundo, será explanada toda a metodologia utilizada na pesquisa. No terceiro, a apresentação dos resultados obtidos por meio da pesquisa, bem como a discussão acerca dos mesmos. No quarto, serão abordadas as conclusões gerais. No quinto e último, nas referências, serão elencadas todas as obras que serviram de fundamentação e suporte para realização da pesquisa.

Deste modo, apresenta-se a pergunta norteadora desta pesquisa: Como atividades envolvendo situações de letramento na estatística e probabilidade influenciam a capacidade crítica e matemática do estudante, dando uma roupagem aplicada à estatística? Entende-se o quanto é importante que o discente seja capaz de interpretar e conhecer métodos estatísticos tanto no ambiente escolar quanto em seu cotidiano.

2. Revisão de Literatura

A proposta de atividade a qual esta pesquisa foi centrada teve como fundamentação uma teia de teorias e recomendações disponíveis para que se buscasse ao máximo uma aprendizagem significativa, que pode ser entendida como:

Aprendizagem significativa é aquela em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não-arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe. Substantiva quer dizer não-literal, não ao pé-da-letra, e não-arbitrária significa que a interação não é com qualquer ideia prévia, mas sim com algum conhecimento especificamente relevante já existente na estrutura cognitiva do sujeito que aprende.
(MOREIRA, 2010, p.2)

Uma aprendizagem significativa traz tranquilidade para o professor no sentido de que o conteúdo adquira significado e se torne permanente para o estudante. Assim, fazendo com que o mesmo também apresente uma postura participativa em sala de aula. Abaixo, uma breve visita às teorias utilizadas para a realização da atividade.

2.1 Letramento Estatístico

Autores renomados no ensino de estatística como Gal (2002) e Watson (2003) definem o letramento estatístico tanto como a habilidade de ler e interpretar criticamente dados estatísticos em suas mais variadas esferas, quanto também ter conhecimento de processos de coleta de dados e afins.

Gal (2002) considera que qualquer adulto inserido em uma sociedade industrializada e com padrões de referência de dados organizados, somente será letrado estatisticamente quando o mesmo conseguir interpretar e avaliar informações estatísticas criticamente, considerando uma argumentação baseada em dados e contextos variados. Este adulto também deve ser capaz de discutir e comunicar conclusões acerca dos variados temas e ponderar a forma como esses dados são recolhidos,

Para tal, Gal (2002) propõe um modelo de letramento estatístico para um leitor comum, ou como o mesmo se refere, para o “consumidor de informações”. Ou seja, para pessoas que assistem telejornais, leem periodicamente, tem assiduidade por questões políticas como educação, saúde, entre outros.

Esse modelo é composto por dois eixos principais: os **componentes de conhecimento**, que dizem respeito às habilidades mais técnicas do leitor, tais como o conhecimento matemático, estatístico, do contexto, entre outros. Gal (2002) cita que os elementos de conhecimento são necessários para que o cidadão possa compreender o porquê, para que, e como os dados estatísticos são obtidos, o conhecimento das nomenclaturas, representações, noções de probabilidade.

Já os **componentes de disposição** fazem referências às crenças do leitor e como elas moldam sua visão de mundo. É necessário entender que todos esses componentes de disposição estão interligados e Gal (2002) entende que a ativação de todos faz com que o comportamento do cidadão seja condizente com alguém letrado estatisticamente. O autor ainda realça “o papel principal que fatores e componentes não estatísticos desempenham no letramento estatístico e refletem a natureza abrangente com multifaces das situações nas quais o letramento estatístico pode ser ativado” 4(GAL, 2002, p.19, tradução nossa).

O autor ainda entende que os elementos de conhecimento estão interligados com os de disposição, já que os mesmos são necessários para ativar o comportamento crítico do cidadão.

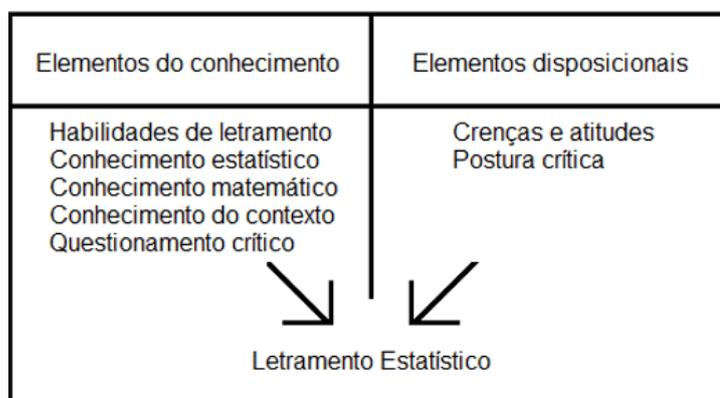


Figura 1 – Modelo de letramento estatístico com base em Gal (2002)

Fonte: (Gal, 2002, p.4, tradução nossa)

Para complementar esta ideia, trazemos dois conceitos importantes no processo de construção do letramento estatístico: o *pensamento estatístico* e o *raciocínio estatístico* (GARFIELD, 2002).

4 The proposed conceptualization highlights the key role that non-statistical factors and components play in statistical literacy and reflects the broad and often multi-faceted nature of the situations in which statistical literacy may be activated. (GAL, p.19).

O raciocínio estatístico está ligado à percepção de sentido de um dado estatístico e a correlação feita entre ele e determinadas atribuições que ali estão presentes. Na visão de um dos autores trabalhados nesta pesquisa, podemos definir raciocínio estatístico como:

A forma como as pessoas raciocinam as ideias estatísticas e dão sentido às informações estatísticas. Isto envolve fazer interpretações baseadas no conjunto de dados, nas representações gráficas e resumos estatísticos. Grande parte do Raciocínio estatístico combina sobre dados e acaso que leva a fazer inferências e interpretar os dados estatísticos. Subjacente a isto, o Raciocínio é o entendimento de ideias importantes como distribuição, centro, propagação, associação, incerteza, aleatoriedade e amostragem. (GARFIELD, 2002, p.1)

Com estas definições, percebemos que o indivíduo ainda não dispõe de uma ferramenta precisa para seus julgamentos. Algo não pode simplesmente estar certo ou errado, logo, entramos com o conceito de pensamento estatístico. Com este, os leitores também devem ser capazes de saber os “como” e “porquês” dos dados, ou seja, questionar suas fontes e formas de obtenção para, assim, alcançar o letramento estatístico de forma global. Ben-Zvi e Garfield (2004, p.7) trazem que “o pensamento estatístico também inclui ser capaz de entender e utilizar o contexto de um problema para formar uma investigação e tirar conclusões, reconhecendo e entendendo todo o processo”.

Considerando essas visões, percebemos a convergência das ideias de Watson (2003) e Gal (2002) quanto às suas percepções do letramento estatístico, enfatizando a sua importância e a organização em conceitos baseados nos componentes envolvidos. Porém, cabe salientar que a visão proposta por Garfield (2002) tem o mesmo teor, apenas visando o letramento como a junção de dois componentes, o raciocínio e o pensamento estatístico. Essas visões acerca do letramento estatístico guiaram a realização desta pesquisa.

2.2 Um modelo para o ensino de estatística

O ensino de estatística passou por diversas modificações por meio do tempo, principalmente no Brasil, já que antes nem mesmo era tratado como um conteúdo do currículo escolar. Com isso, diversas técnicas foram estudadas para se atingir a excelência no processo de transposição, como a metodologia de ensino por meio de pesquisas de Rumsey (2002).

A atividade descrita nesta pesquisa trata de uma sequência de ensino, baseada na pesquisa de Cazorla e Santana (2010). Cazorla (2010 apud Rumsey, 2002, p.13) traz que “devemos ensinar estatística seguindo o modelo de pesquisa científica, isto é, fazer o levantamento de dados norteados por perguntas de pesquisa.”

Ou seja, não devemos nos prender apenas nas atividades de leitura e cálculos estatísticos, mas também buscar atividades de investigação nas quais o estudante também é um sujeito ativo na busca por respostas. Assim, ensinando também os “como” e “porquês” dos dados levantados por diferentes métodos e contribuindo no processo de construção de significado dos conceitos da estatística por parte dos estudantes.

Para isso, cinco componentes são primordiais no modelo de ensino de estatística de Rumsey (2002):

Quadro 1 – Componentes do modelo de ensino de estatística de Rumsey (2002)

Componente	Nome	Descrição
1	Conscientização dos dados	Promover motivação para os estudantes, mostrando o encaixe de dados estatísticos em seu cotidiano.
2	Entendimento dos conceitos de estatística	Desenvolvimento da capacidade de resolver problemas e relacionar conceitos estatísticos
3	Processo de coleta de dados	Fomentar a busca dos dados pelo próprio estudante.
4	Domínio de habilidades para descrever e interpretar dados	Interpretar resultados estatísticos como gráficos, tabelas, entre outros.
5	Domínio de habilidades básicas de comunicação	Capacidade de comunicar os dados recolhidos e já preparados para leitura.

Fonte: Cazorla e Santana (2010, p.13)

Seguindo estes componentes mencionados por Rumsey (2002), mobilizamos a turma para que os mesmos mencionassem temas específicos para a realização da pesquisa e logo em seguida, apresentando os conceitos de estatística a serem trabalhados.

3 Metodologia

A pesquisa presente neste trabalho se deu em âmbito de graduação e em parceria com o professor de matemática da turma na Escola de Referência José de Almeida Maciel, em Pesqueira-PE, no período entre fevereiro e maio de 2019. A mesma tem característica de Pesquisa de campo, onde o observador interage com seu campo de pesquisa, como corrobora Gerhardt,

A pesquisa de campo caracteriza-se pelas investigações em que, além da pesquisa bibliográfica e/ou documental, se realiza coleta de dados junto a pessoas, como recurso de diferentes tipos de pesquisa (pesquisa ex-post-facto, pesquisa-ação, pesquisa participante, etc.) (GERHARDT, 2009, p.37 apud FONSECA, 2002)

A pesquisa de campo oferece um contato direto com os estudantes e uma aplicação pessoal da atividade; possibilitando, assim, estudar os fenômenos que ocorrem durante a sua realização. No que se refere à análise dos resultados, a pesquisa possui abordagem qualitativa e quantitativa. Na pesquisa quantitativa, analisa-se os resultados numéricos e recolhidos com instrumentos de coleta de dados formais e bem estruturados (no caso desta pesquisa, o pré e pós-teste) e a qualitativa permite uma análise e discussão por meio de outras visões e não permite juízo de valor por parte do pesquisador (FONSECA, 2002).

A pesquisa foi realizada com um total de 35 estudantes de uma turma do 1º Ano do ensino médio, com a devida autorização por escrito para a participação nas atividades. Pela particularidade do tempo para realizar esta pesquisa, 10 estudantes foram escolhidos de maneira aleatória pelo professor de matemática para realizarem o pré e pós-teste. O trabalho é baseado em 3 etapas:

A primeira inclui um pré-teste com questões de estatística, retomando conceitos e leituras por meio de conteúdos que já deveriam ter sido vistos pelos estudantes durante o ensino fundamental, como moda, média e mediana de acordo com o Currículo de Pernambuco (2018). Cabe salientar, neste caso, que por vários motivos, os estudantes podem não ter tido contato anterior com alguns conceitos dadas as especificidades dos sistemas de ensino de origem.

O pré-teste, de acordo com Goode e Hatt (1972) é entendido como um estudo inicial do contexto onde se quer trabalhar. Serve como um ensaio antes da aplicação de um segundo instrumento de coleta de dados – no caso desta pesquisa, o pós-teste – onde tudo deve ser repetido exatamente da mesma maneira.

A segunda etapa compõe a atividade de pesquisa seguindo os passos descritos por Rumsey (2002) no ensino de estatística e adaptada a partir de uma proposta em Cazorla e Santana (2010). Abaixo, a descrição das ideias usadas na atividade de investigação:

Quadro 2 – Ideias da proposta de intervenção

OBJETIVOS	Apresentar e discutir diferença entre população, amostra e censo.
	Mostrar um exemplo de uma pesquisa.
	Trabalhar a organização de dados em tabelas e gráficos.
	Estimular variabilidade.
CONTEÚDOS	Variáveis, população, amostra, censo,
	Tabela de distribuição de frequência.
	Gráficos: setores, barras, histograma, pontos, pictograma.
	Medidas de tendência central (moda, média e mediana) e Medidas de dispersão (amplitude e variância).
DURAÇÃO	4 h/a + atividade extra classe (confeção de gráficos e tabelas)

Fonte: Cazorla e Santana (2010, p. 23) (Adaptado)

A terceira e última etapa é composta pela repetição da aplicação do pré-teste a fim de se avaliar como os estudantes reagiram às atividades de letramento e como isso afetou sua postura crítica em relação aos dados estatísticos apresentados (elemento presente no modelo de letramento estatístico de Gal (2002)).

3.1 Pré-teste

O pré-teste foi elaborado com a intenção de medir o nível de aproximação que a turma dispunha com os elementos básicos de estatística trabalhados durante o ensino fundamental (PERNAMBUCO, 2018) e teve duração de 2h/a. Também serviu de parâmetro de comparação com o pós-teste, a fim de verificar a reação dos estudantes após a atividade. O pré-teste foi aplicado no primeiro encontro, logo após a familiarização com os procedimentos que seriam adotados em sala de aula com a aplicação da atividade.

O mesmo dispunha de 6 questões, 4 de caráter técnico com cálculos e observação de variados conteúdos estatísticos, e 2 questões discursivas e de caráter crítico, por meio de situações fictícias, manipulando dados de estatística. Na tabela abaixo, há uma discriminação dos conteúdos envolvidos em cada questão:

Quadro 3 – Discriminação de conteúdos do pré-teste

Questão	Discriminação de conteúdo
1	Análise de Gráfico
2	Propriedades da média na tomada de decisão
3	Média aritmética ponderada
4	Gráfico e Média modal
5	Medidas de posição
6	Correlação entre os conceitos de médias

Fonte: Própria

3.2 A Intervenção: proposta de pesquisa científica

Rumsey (2002) recomenda que o ensino da estatística em sala de aula envolva a realização de pesquisas, para que os estudantes, além da manipulação dos dados e cálculos, também estejam envolvidos em atividades necessárias para a compreensão de como os dados são recolhidos e organizados.

Considerando os resultados obtidos com o pré-teste, percebemos problemas da turma relacionados à leitura de tabelas de frequência, reconhecimento de propriedades da média aritmética e articulação textual para explicar dados estatísticos por meio de gráficos. Com isso, utilizamos uma pesquisa orientada para que a aplicação da estatística ficasse evidente e palpável, já que os mesmos estariam trabalhando com os dados e adquirindo significados por meio dos mesmos.

Após o contato inicial e problematização de alguns temas, encaminhamos a pesquisa, e para isso seguimos as etapas descritas abaixo na estruturação da mesma:

Etapa 1 (2h/a) – Conversa sobre o tema a ser pesquisado pela turma, nesse caso, a busca por estabelecer variáveis capazes de descrever uma espécie de perfil da turma.

Etapa 2 (2h/a) – Elaboração de uma ficha de questionamentos. Os estudantes selecionaram os seguintes itens: gosto musical preferido, disciplina preferida, comida predileta, idade, altura, nome, cidade onde mora (alguns estudantes da escola não residem em Pesqueira-PE).

Etapa 3 (3h/a) – Entrega da ficha para os estudantes responderem e separação de grupos para o tratamento das informações recolhidas com diferentes formas de organização. Cada grupo ficou responsável por organizar os dados recolhidos em cada conjunto de perguntas para posteriormente

comunicá-los. Descreveremos como G1 o grupo responsável pelas informações de idade, altura, nome e cidade; de G2 o grupo responsável pelas informações do esporte favorito; de G3 o grupo responsável pelo estilo musical; de G4 o grupo da disciplina favorita e de G5 o grupo da comida favorita.

Etapa 4 (2h/a) – Comunicação dos dados obtidos e já organizados e reflexão dos resultados. Nessa etapa, os estudantes expuseram seus trabalhos com gráficos e tabelas de distribuição de frequência, médias e moda das informações pertinentes. Enfim, foi possível verificar o perfil da turma com as informações recolhidas.



Figura 3 – Imagens da intervenção

Fonte: Própria (arquivo pessoal)

3.2.1 Dados entregues pelos alunos

Abaixo, vemos os trabalhos de cada um dos grupos, criados em uma planilha pronta com o software Excels, após a discussão de sua construção durante a intervenção. Começando pelo Grupo 1, que ficou responsável pela pesquisa relacionada aos dados de idade, altura e cidade dos estudantes.

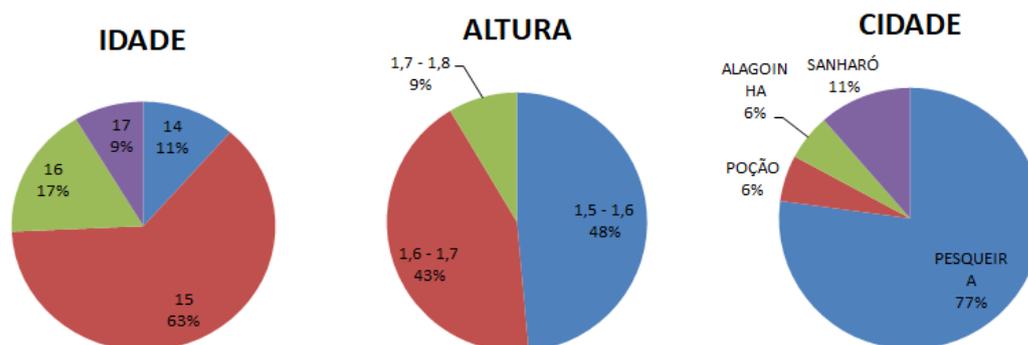


Figura 4 – Gráfico dos dados do Grupo 1
Fonte: Arquivo Pessoal (Produção dos estudantes)

Para este grupo, durante sua apresentação trabalharam-se as medidas de posição e dispersão, dadas as variáveis quantitativas trabalhadas por eles (idade e altura). Com a participação de toda a turma e com orientação guiada, calculamos as medidas de resumo e dispersão. Seguimos a generalização de Vieira (2019), onde encontramos em sua obra:

⁵ Software de planilha eletrônica da Microsoft. Mais info em: <<https://products.office.com/pt-br/excel>>.

Quadro 4 – Resumo de fórmulas utilizadas

<p>Média aritmética</p> $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum x$ <p>\bar{x} = média aritmética x = elementos n = número de elementos</p>	<p>Mediana</p> $md = l_h + \frac{a}{f_h} \left(\frac{n}{2} - f_{(k-1)} \right)$ <p>md = mediana l_h = limite inferior da classe a = amplitude do intervalo f_h = frequência da classe n = número de dados $f_{(k-1)}$ = frequência acumulada até a classe</p>
<p>Moda</p> $mo = L_h + \frac{a(f_h - f_{(h-1)})}{2f_h - (f_{(h-1)} + f_{(h+1)})}$ <p>L_h = limite inferior da classe modal a = amplitude do intervalo f_h = frequência da classe $f_{(h-1)}$ = frequência da classe anterior $f_{(h+1)}$ = frequência da próxima classe</p>	<p>Variância Populacional</p> $\sigma^2 = \frac{\sum(x - \bar{x})^2}{n}$ <p>x = elemento da população n = número de elementos da população \bar{x} = média aritmética</p>

Fonte: Vieira (2019) (Adaptado)

IDADE	n_i	ALTURA (m)	n_i	CIDADE	n_i
14 anos	4	1,5 - 1,6	17	PESQUEIRA	27
15 anos	22	1,6 - 1,7	15	POÇÃO	2
16 anos	6	1,7 - 1,8	3	ALAGOINHA	2
17 anos	3			SANHARÓ	4

Figura 5 – TDF Grupo 1

Fonte: Arquivo dos alunos

Calculando, obtivemos os seguintes resultados – tabela abaixo - e a partir deles houve uma discussão acerca dos seus significados.

Quadro 5 – Dados obtidos

MEDIDA	IDADE	ALTURA
Média	15,23 anos	1,61 m
Mediana	15 anos	1,65 m
Moda	15 anos	1,55 m
Variância Pop.	0.7592	0.0641

Fonte: Própria

Os outros grupos também fizeram a entrega de seus trabalhos em formato eletrônico. O Grupo 2 realizou a pesquisa ficando responsável pelos dados relacionados ao esporte favorito de cada estudante.

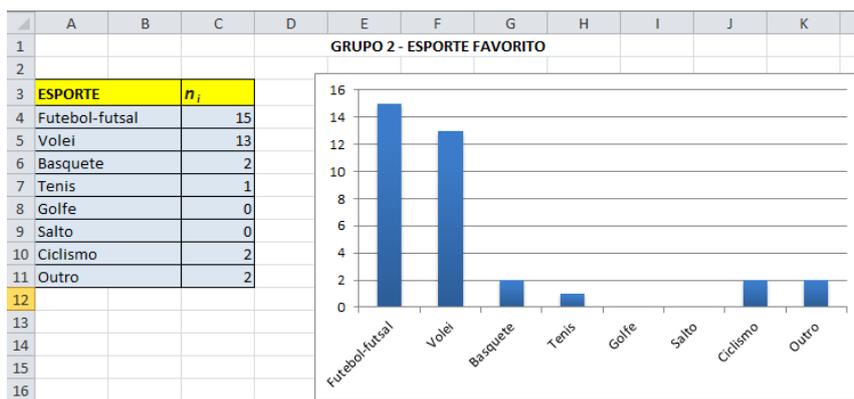


Figura 6– Dados do grupo 2
 Fonte: Arquivo dos alunos

Durante a apresentação deste grupo, foi discutida a importância de se praticar os esportes e seus benefícios para a saúde, já induzindo ao tema do letramento ao interpretar sua realidade e refletir a partir de dados.

Para o grupo 3, abordamos temas relacionados à cultura e o quanto cada classe trabalhada estava adequada a um traço popular de cultura, o quanto estávamos nos distanciando e também o quanto trazemos traços de culturas de diferentes locais do Brasil para a escola. Abaixo, os dados obtidos.

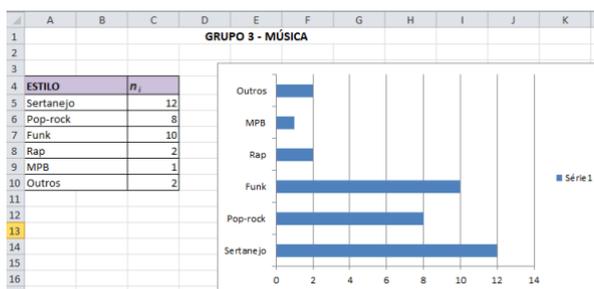


Figura 7 – Dados do grupo 3
 Fonte: Arquivos dos alunos

O grupo 4 trouxe uma discussão mais longa acerca da importância das disciplinas e o quanto o gosto por cada uma delas poderia influir na tomada de decisão para o futuro acadêmico e profissional dos estudantes.

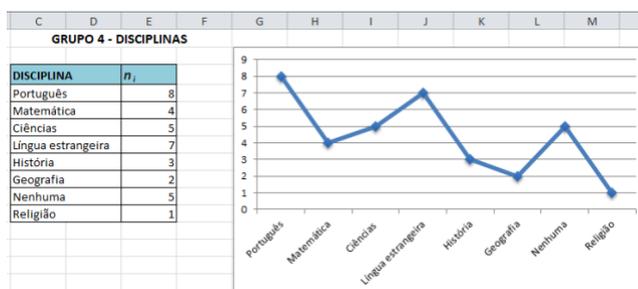


Figura 8 – Dados do grupo 4
 Fonte: Arquivo dos alunos

O quinto e último grupo abordou o tema das comidas prediletas da turma, o que inevitavelmente recaiu numa discussão sobre a qualidade da alimentação brasileira. Para efeitos de comparação, levamos uma matéria do portal Terra⁶ para aprofundarmos o debate.



Figura 9 – Dados do grupo 5

Fonte: Arquivo dos alunos

Devido à autonomia dada aos estudantes durante a produção dos trabalhos, durante a comunicação dos resultados discutimos a respeito da forma de apresentação dos mesmos, dado em que observamos alguns erros relativos à escolha da forma de exibição. Erros apresentados como os do grupo 5 e 8 ao escolherem uma tabela e um gráfico de linhas, respectivamente, para comunicar os dados foram devidamente debatidos, chegando a conclusões por meio de uma autocorreção guiada em conjunto com a turma.

3.3 Pós-teste

O pós-teste, como mencionado anteriormente, foi aplicado de maneira semelhante ao pré-teste, a fim de obter respostas acerca da evolução dos estudantes após a intervenção pedagógica. Teve duração de 2h/a e foi estruturado com as mesmas questões do teste anterior (pré-teste).

4 Resultados

Dada a limitação de páginas do artigo científico, iremos fazer a análise apenas dos resultados obtidos no pré e pós-testes. Visando facilitar a análise, os resultados serão discutidos em três etapas: pré-teste, pós-teste e contraposição dos dados e discussão a partir do referencial teórico. Todas as etapas serão analisadas sob a ótica das pesquisas de Gal (2002) e Watson (2003).

4.1 Pré-teste

A atividade foi aplicada na Escola de Referência em Ensino médio José de Almeida Maciel (EREMJAM), numa turma de 1º ano do Ensino médio. Foi pedido ao professor de matemática que selecionasse dez estudantes para participarem do pré e pós-teste, a fim de buscarmos uma amostra dos resultados antes e depois da intervenção.

⁶ Disponível em: <<https://www.terra.com.br/noticias/dino/segundo-pesquisa-80-das-pessoas-nao-possuem-uma-alimentacao-regrada,c9f9d790877a495be748dadddef18316se6xn10v.html>>.

Esta pesquisa teve como objetivo investigar de que maneira os estudantes do 1º ano do ensino médio desenvolveriam suas habilidades de interpretação ao envolver-se com atividades de letramento. Logo, aplicamos um pré-teste no primeiro dia de contato com a turma, objetivando conhecer como os mesmos estavam se relacionando com a estatística. Usamos codificações para identificar os estudantes, como A1, A2, ..., A10 e as questões como Q1, Q2, ..., Q6.



Figura 10 – Resultado do pré-teste

Fonte: Própria

Percebemos números alarmantes relacionados às questões dissertativas (Q1, Q6) e um erro comum na leitura e interpretação de uma tabela de distribuição de frequência (TDF) absoluta na Q3. A Q1 relacionou a interpretação de um gráfico e o posicionamento local da média e da mediana, a Q6 correlacionou as ideias de médias modal e aritmética numa situação cotidiana, onde em nossas análises não houve padrão de erro. Levando em consideração as componentes que envolvem o letramento estatístico de acordo com Gal (2002), identificamos uma falta de habilidade relacionada aos componentes de conhecimento, neste caso: conhecimento estatístico.

Na Q3, havia uma TDF e buscava-se encontrar o valor da mediana. O erro comum a todos os estudantes foi a leitura incorreta: eles consideraram somente as classes e ignoraram a frequência absoluta. Vejamos abaixo a resposta de dois alunos diferentes:

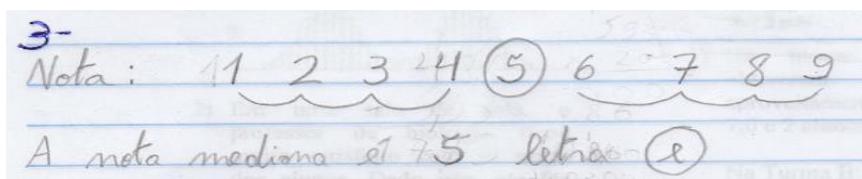
Quadro 5 – Análise de resultado Q3

Nota	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Nº de alunos	4	4	8	1	2	7	7	5	1

A nota mediana é:

Fragmento da 3ª questão com a TDF indicando a classe (nota) e a frequência absoluta (nº de alunos).

Resposta A3



3- A nota mediana é 5 pois é a que se encontra no centro, ficam 4 números de cada lado e o número "5" fica no centro.

Resposta A7

Resposta Correta:

39 alunos, 19 notas ____ 19 notas.

$4+4+8+1+2 = 19$ (classe "5") 6 $6+7+5+1 = 19$

Fonte: Própria

A partir do pré-teste, foi possível concluir que os estudantes obtiveram acertos significativos nas questões mais algorítmicas e um resultado muito abaixo do esperado nas questões analíticas por meio de conhecimento estatístico. Evidenciou-se, então, que o letramento estatístico dos estudantes, nos parâmetros definidos por Gal (2002), estava em nível incipiente e precisaria ser melhor trabalhado para atingir um nível mais satisfatório.

4.2 Pós-Teste e Comparação de resultados

Como já detalhado anteriormente, o pós-teste foi um dos instrumentos para recolher os dados da pesquisa, e consistiu apenas na repetição do pré-teste, a fim de verificar como os alunos teriam reagido às atividades de letramento. Foram percebidas melhoras significativas com relação às questões de cunho técnico e interpretativo. No gráfico abaixo o resultado:

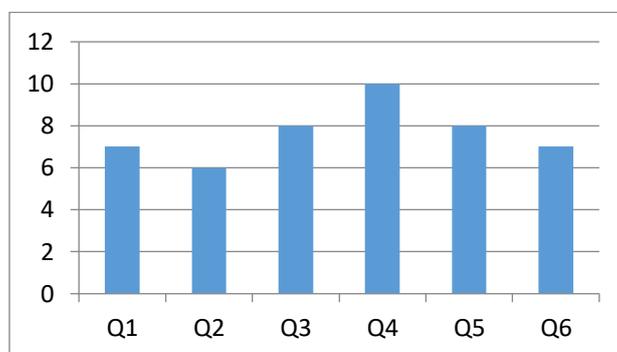
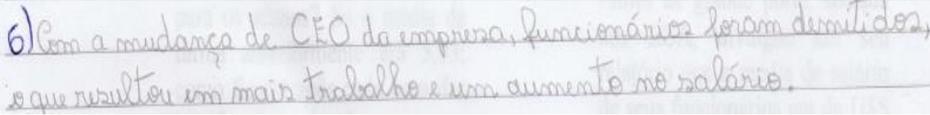
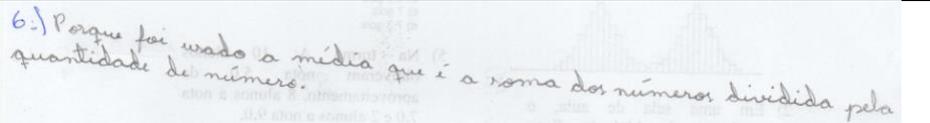
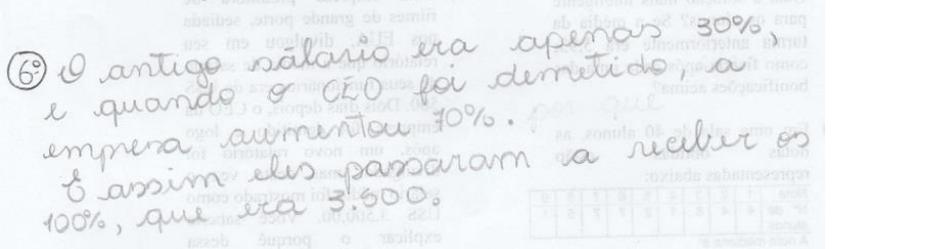


Figura 11 – Acertos no pós-teste

Fonte: Própria

O erro da leitura da tabela na Q3 foi bem trabalhado apresentando um índice de acertos de 8 alunos. A Q6, também interpretativa, obteve respostas mais convincentes com relação ao uso da estatística para descrever a situação, respostas envolvendo o próprio cálculo da média, porcentagens, foram apresentadas pelos estudantes. Abaixo, comentários sobre algumas respostas à questão Q6 e como a associação às medidas estatísticas estiveram presentes no pós-teste.

Quadro 6 – Comentários das respostas questão Q6 (Pós-teste)

Resposta à questão Q6	Comentário
<p>Questão 06:</p> <p>Uma empresa produtora de filmes de grande porte, sediada nos EUA, divulgou em seu relatório que a média de salário de seus funcionários era de U\$S 500. Dois dias depois, o CEO da empresa foi demitido e logo após, um novo relatório foi divulgado, mas desta vez o salário médio foi mostrado como U\$S 3.500,00. Você saberia explicar o porquê dessa mudança nos valores? Qual seria uma possível explicação estatística para isso?</p>	<p>Com esta questão, buscamos que o aluno refletisse acerca dos tipos de média e julgasse a sua utilização. Com a apresentação de propriedades ou tipo de média, já seria possível verificar componentes de “conhecimento” e de “disposição” do letramento estatístico de acordo com Gal (2002).</p>
	<p>Resposta incorreta, mas há um sentido na propriedade de média aritmética.</p>
	<p>Resposta correta ao detalhar o tipo de média apresentada.</p>
	<p>Resposta incorreta, mas há uma associação à métodos estatísticos.</p>

Fonte: Própria (retirada das respostas dos estudantes)

Com os resultados obtidos, podemos fazer uma comparação entre os resultados alcançados com o pré e pós-teste.

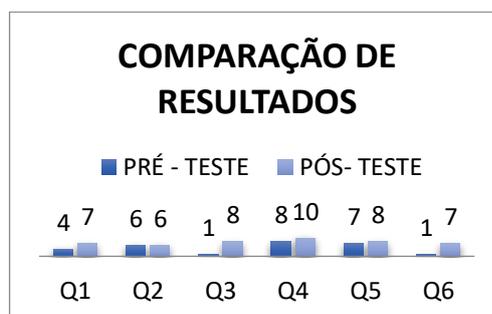


Figura 11 – Relação de resultados do pré e pós-teste

Fonte: Própria

Vale ressaltar o caráter ligado intrinsecamente ao letramento estatístico baseado em Gal (2002), com elementos de disposição e de conhecimento na resolução das questões Q1 e Q6 e seu aumento no índice de acertos em relação ao número de alunos, 3 e 6, respectivamente. Com isso, podemos concluir que alguns elementos do letramento foram alcançados com sucesso, principalmente no tocante às questões de cunho pessoal (Q1 e Q6).

Outro ponto a ser considerado foi a melhora na leitura da TDF da Q3, tendo um aumento de 7 alunos acertando a questão, onde um erro coletivo foi detectado no pré-teste. No trabalho de Araújo e Cavalcante (2016), processos semelhantes para consolidação de letramento estatístico levaram a resultados satisfatórios, assim, podendo ser linkados com os métodos utilizados nesta pesquisa.

5 Considerações finais

A presente pesquisa possibilitou estudar a maneira como as atividades de letramento poderiam afetar a percepção crítica e matemática dos estudantes ao se trabalhar a estatística de forma aplicada. Como pesquisa de campo, o contato foi o mais próximo possível com os sujeitos da pesquisa, assim conhecendo suas especificidades e um trato pessoal na realização da atividade.

Ao utilizar um instrumento de coleta de dados baseado em um pré e pós-teste foi possível verificar como os estudantes reagiram à atividade de letramento estatístico. Os resultados indicaram uma leve melhora relacionada às questões de cunho complexo (Figuras 12 e 13) relacionadas com as formas de organização de dados, reconhecimento das medidas de tendência central como resumo de um agrupamento de dados, e também, de relacionar a estatística com a realidade apresentada.

As atividades utilizando a estatística de modo contextualizado mostraram eficácia ao se perceber a turma com um comportamento participativo e reconhecendo a essência de medidas antes quase que desconhecidas (vide resultado do pré-teste). Em termos de dificuldades encontradas, relaciona-se mais com o manejo do software de planilha eletrônica, mas foi algo sanado rapidamente com instruções específicas como a digitação das fórmulas.

Dada a importância da estatística no cotidiano do aluno, tanto em níveis acadêmicos como em sua vida pessoal para auxiliar em tomadas de decisão, torna-se necessária a realização de aulas capazes de dar significado aos elementos dessa ciência. Com este propósito, esta pesquisa conseguiu cumprir parcialmente os seus objetivos de desenvolver o letramento estatístico dos estudantes e melhorar sua compreensão matemática ao perceber os alunos lidando melhor com termos técnicos da estatística e conhecendo os porquês dos dados, seguindo as ideias de Gal (2002) e Watson (2003), evidenciados pelos resultados do pré e pós-teste.

A atividade proporcionou um contato mais próximo com meios estatísticos e conclusões baseadas em dados concretos, convergindo com a teoria de Gal (2002). Além de, claro, tornar a

aprendizagem da estatística algo significativo para os estudantes. Acreditamos que o letramento estatístico é urgente e indispensável na vida de qualquer cidadão. Logo, a escola deve ser artífice dessa construção e a metodologia utilizada pode ser um dos caminhos a serem seguidos.

O presente trabalho cumpriu parcialmente a questão proposta de investigar de que maneira os estudantes do 1º ano do ensino médio desenvolveriam suas habilidades de interpretação ao envolver-se com atividades de letramento. No geral, os resultados foram satisfatórios, mas talvez com mais tempo e uma readequação metodológica os mesmos pudessem ser ainda mais positivos. Com isso, fica aberta a possibilidade de repetição da pesquisa adicionada de uma entrevista com os estudantes, a fim de averiguar de que maneira ocorreu o *pensamento estatístico* de cada um deles para determinada questão.

Este estudo pode ser analisado de diversas esferas: desde a maneira como os estudantes se expressam em suas respostas até algo relacionado às suas concepções de mundo para entender o porquê de cada uma das respostas. Dado o tempo de produção e a complexidade do tema, deixamos em aberta a possibilidade de revisita, reaplicação e readequação de alguns aspectos do material.

6 Referências

ARAÚJO, F.N.; CAVALCANTE, N.I.S. **Percepções de estudantes acerca da importância do conhecimento estatístico para a compreensão de temas da atualidade**. EPBEM; Campina Grande-PB. Campina Grande-PB: Realize; 2016.

BEN-ZVI, D.; GARFIELD, J. B. (Ed.). **The challenge of developing statistical literacy, reasoning, and thinking**. The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 2004.

BRASIL. Ministério Da Educação. Secretaria De Educação Básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica: Brasília, DF, 2002.

BRASIL. **Orientações Educacionais Complementares Aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+)**. Ciências da natureza e matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC, 2006.

CAZORLA, I. M. **A relação entre a habilidade viso-pictórica e o domínio de conceitos estatísticos na leitura de gráficos**. 2002. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, Brasil.

CAZORLA, I. M.; CASTRO, F. C. **O papel da estatística na leitura do mundo: o letramento estatístico**. Uepg Ci. Hum., Ci. Soc. Apl., Ling., Letras e Artes, Ponta Grossa - Pr, v. 1, n. 16, p.45-53, jun. 2008.

CAZORLA, I. M.; SANTANA, E. (Org.). **Do tratamento da informação ao letramento estatístico**. Itabuna - Ba: Via Litterarum, 2010.

CONTI, K. C.; CARVALHO, D. L. **O Letramento Presente na Construção de Tabelas por Estudantes da Educação de Jovens e Adultos**. Bolema, Rio Claro - Sp, v. 24, n. 40, p.637-658, dez. 2011.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

GAL, I. Adult statistical literacy: Meanings, components, responsibilities. **International Statistical Review**, v. 1, n. 70, p. 1-25, 2002.

GARFIELD, J. **The challenge of developing statistical reasoning**. Journal of Statistics Education, v. 10, n. 3, p. 58-69, 2002.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de Pesquisa**. 1ª Ed. Porto Alegre, RS. Editora da UFRGS, 2009.

GOODE, W. J.; HATT, P. K. **Métodos em Pesquisa Social**. 4a ed. São Paulo: Nacional, 1972.

JÚNIOR, J.R.C. **Letramento estatístico na licenciatura em matemática: perspectivas e desafios**. EPBEM; Campina Grande-PB. Campina Grande-PB: Realize; 2016.

MONTEIRO, C.E. **Letramento Estatístico: Conceituações e implicações para a educação estatística**. EPBEM; Campina Grande-PB. Campina Grande-PB: Realize; 2016.

MOREIRA, M. A. **O que é afinal aprendizagem significativa?** Qrrriculum. La Laguna, Espanha, v.1, p.1-27, 2012.

RUMSEY, D.J. **Statistical Literacy as a Goal for Introductory Statistics Courses**, **Journal of Statistics Education**. v.10, n.3, 2002.

VIEIRA, S. **Fundamentos de Estatística**. 6ª Ed. São Paulo: Atlas, 2019.

WATSON, J.M.; CALLINGHAN, R. **Statistical Literacy: a complex hierarchial constructo**. Statistics Education Research Journal. V.2, 3-46, 2003. Disponível em: <[http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/serj/SERJ2\(2\)_Watson_Callingham.pdf](http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/serj/SERJ2(2)_Watson_Callingham.pdf)>. Acesso em: 9 jan. 2019.