



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
NÚCLEO DE FORMAÇÃO DOCENTE
CURSO MATEMÁTICA-LICENCIATURA

LAIZA BEZERRA DA SILVA

**LETRAMENTO ESTATÍSTICO DE ALUNOS DO 3º ANO DO ENSINO MÉDIO DE
UMA ESCOLA DO AGRESTE PERNAMBUCANO**

Caruaru
2022

LAIZA BEZERRA DA SILVA

**LETRAMENTO ESTATÍSTICO DE ALUNOS DO 3º ANO DO ENSINO MÉDIO DE
UMA ESCOLA DO AGRESTE PERNAMBUCANO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Coordenação do Curso de
Matemática-Licenciatura do Campus
Agreste da Universidade Federal de
Pernambuco - UFPE, na modalidade de
monografia, como requisito parcial para a
obtenção do grau de Licenciada em
Matemática.

Área de concentração: Ensino (Matemática)

Orientadora: Profa. Dra. Verônica Gitirana Gomes Ferreira

Caruaru

2022

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Silva, Laiza Bezerra da.

Letramento estatístico de alunos do 3º ano do ensino médio de uma escola
do agreste pernambucano / Laiza Bezerra da Silva. - Caruaru, 2022.
43 p. : il., tab.

Orientador(a): Verônica Gitirana Gomes Ferreira

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de
Pernambuco, Centro Acadêmico do Agreste, Matemática - Licenciatura,
2022.

1. Letramento estatístico. 2. Gráficos. 3. Leitura de dados. 4. Ensino
médio. I. Ferreira, Verônica Gitirana Gomes. (Orientação). II. Título.

510 CDD (22.ed.)

LAIZA BEZERRA DA SILVA

**LETRAMENTO ESTATÍSTICO DE ALUNOS DO 3º ANO DO ENSINO MÉDIO DE
UMA ESCOLA DO AGRESTE PERNAMBUCANO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Coordenação do Curso de
Matemática-Licenciatura do Campus
Agreste da Universidade Federal de
Pernambuco - UFPE, na modalidade
monografia, como requisito parcial para a
obtenção do grau de Licenciada em
Matemática.

Aprovada em: 12/05/2022.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Verônica Gitirana Gomes Ferreira (Orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^a. Dr^a. Cristiane de Arimatéa Rocha (Examinadora Interna)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^o. Dr. José Ivanildo Felisberto de Carvalho (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Dedico esse trabalho a minha mãe, por sua força, grandeza e persistência em lutar pela vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos meus pais, Luciano e Josefa, por terem me dado a chance de trilhar meu próprio caminho e fazer minhas próprias escolhas, por terem me dado a oportunidade de estudar que nunca tiveram e pelo apoio incondicional ao longo de tantos anos de estudos.

A minha irmã, Layane, por sempre acreditar no meu potencial, por me incentivar e insistir para que eu não me preocupasse tanto com as provas. Ter uma irmã como você é ter um porto seguro em meio a tempestade.

Agradeço aos grandes amigos e amigas que a universidade me apresentou. Heverton, meu companheiro das calouradas, amigo meio cupido, dono dos melhores abraços e das conversas mais engraçadas e sérias também. Edson, foi uma honra realizar trabalhos acadêmicos com você e uma resenha também, porque dois PotterHeads juntos só terminam em diversão mesmo. Agradeço por nossas conversas e reflexões sobre a vida, trabalho e amores, dois filósofos praticamente. E por fim, agradeço a Luana, a minha melhor amiga, um dos melhores presentes que recebi ao longo da graduação. Juntas compartilhamos conhecimentos, histórias, tristezas, alegrias, enfrentamos nossas dores pessoais apoiadas uma na outra. Sua amizade sempre teve e terá um lugar especial na minha vida, obrigada por tanto.

Agradeço a minha orientadora, a dra. Verônica Gitirana, por ter aceitado o desafio da orientação e pelas contribuições ao longo dessa jornada.

Agradeço a todas as professoras e professores que marcaram e marcam a minha vida estudantil e acadêmica. Foi apoiada no ombro de gigantes que pude enxergar melhor e ir mais longe.

Ninguém começa a ser educador numa certa terça-feira às quatro horas da tarde. Ninguém nasce educador ou marcado para ser educador. A gente se faz educador, a gente se forma, como educador, permanentemente, na prática e na reflexão sobre a prática. (Paulo Freire, 1991)

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo analisar o desenvolvimento do letramento estatístico de alunos do 3º ano do ensino médio. Atualmente o uso e a disseminação de dados estatísticos têm se tornado cada vez mais frequentes na vida social. Nos deparamos com dados e informações estatísticas em praticamente todo contexto que estamos inseridos ou temos acesso, como noticiários, programas, propagandas, filmes, séries, redes de pesquisa, redes sociais, etc. Tornando imprescindível o desenvolvimento do conhecimento estatístico para interpretação e entendimento crítico do mundo que nos cerca. Trata-se de uma pesquisa de cunho estatístico que busca responder o seguinte problema: “Qual o desenvolvimento do letramento estatístico apresentado por alunos do 3º ano do ensino médio de uma escola do agreste Pernambucano?” Para tal utilizamos as contribuições acerca de letramento estatístico baseadas nas ideias de Iddo Gal, bem como os níveis de compreensão de leitura gráfica apresentados por Frances R. Curcio. A pesquisa foi realizada com 35 alunos de uma turma única de terceiro ano do ensino médio de uma escola de referência do agreste pernambucano, em que foi aplicado um teste sobre interpretação de gráficos. Os resultados nos mostram que o desempenho da maioria dos alunos foi abaixo do esperado para o nível de escolaridade em que se encontram, indicando dificuldades com o nível mais básico de leitura gráfica e, conseqüentemente, em desenvolver o letramento estatístico.

Palavras-chave: Letramento estatístico; Gráficos; Leitura de dados; Ensino Médio.

ABSTRACT

The present work aims to analyze the development of statistical literacy of students in the 3rd year of high school. Currently, the use and dissemination of statistical data have become increasingly frequent in social life. We come across data and statistical information in practically every context we are in or have access to, such as news, programs, advertisements, movies, series, research networks, social networks, etc. Making the development of statistical knowledge essential for interpretation and critical understanding of the world around us. This is a statistical research that seeks to answer the following problem: "What is the development of statistical literacy presented by students of the 3rd year of high school in a school in the countryside of Pernambuco?" For this, we used contributions about statistical literacy based on the ideas of Iddo Gal, as well as the levels of graphic reading comprehension presented by Frances R. Curcio. The research was carried out with 35 students from a single class of the third year of high school at a reference school in the countryside of Pernambuco, in which a test on the interpretation of graphs and tables was applied. The results show us that the performance of most students was below expectations for the level of schooling in which they are, indicating difficulties with the most basic level of graphic reading and, consequently, in developing statistical literacy.

Keywords: Statistical literacy; Graphics; Data reading; High school.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Questão 01 do teste	26
Figura 2 –	Questão 02 do teste	27
Figura 3 –	Questão 03 do teste	28
Figura 4 –	Resposta do aluno A14	31
Figura 5 –	Resposta do aluno A08	31
Figura 6 –	Resposta do aluno A15	31
Figura 7 –	Resposta do aluno A32	32
Figura 8 –	Resposta do aluno A22	34
Figura 9 –	Resposta do aluno A04	34
Figura 10 –	Resposta do aluno A11	35
Figura 11 –	Resposta do aluno A22	36

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
2	ENSINO DE ESTATÍSTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA.....	15
3	LETRAMENTO ESTATÍSTICO.....	19
4	LEITURA E INTERPRETAÇÃO DE GRÁFICOS.....	23
5	ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	25
6	ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	30
6.1	TAXAS DE DESEMPREGO.....	30
6.2	População brasileira estimada.....	33
6.3	Produto Interno Bruto (PIB).....	36
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	39
	REFERÊNCIAS.....	41

1 INTRODUÇÃO

Atualmente estamos imersos em informações, dados são organizados e distribuídos em gráficos e tabelas, números que ordenam, quantificam, classificam e medem as informações estão espalhados por toda parte. Mas, em meio a tamanha exposição de informações, estamos mergulhados nelas ou apenas sobrevivendo na superfície, boiando?

Devido a algumas construções sociais ao longo da história, como sabemos, a matemática é vista como uma ciência exata, que poucas pessoas a entendem e uma quantidade ainda menor é capaz de colocar em prática os conhecimentos matemáticos. Dessa forma, a utilização de números, outros artifícios e elementos matemáticos como gráficos, tabelas, escalas, cálculos usados em porcentagem, probabilidade, e etc. indicam segundo Cazorla (2008, p. 46) a ideia de confiabilidade, “Os números passam a ideia de cientificidade, de isenção, de neutralidade.”

Dessa maneira, quando a maioria das pessoas se depara com informações que são à primeira vista embasadas em conhecimento matemático, dificilmente irão questionar, refletir e uma parcela significativa da população não compreende as informações as quais foram expostas, acreditam e as tomam como verdade absoluta.

Cazorla (2008) aponta alguns resultados de pesquisas eleitorais realizadas e divulgadas em 2006 no estado da Bahia pelo Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística (IBOPE). Laconicamente, um candidato, Paulo Souto, apresentava maior intenção de votos válidos durante todo o período pré-eleitoral. No entanto, o candidato que estava em segundo lugar e com uma diferença percentual alta em relação a de Paulo Souto, Jacques Wagner, foi eleito no primeiro turno. As informações referentes a amostra dessa pesquisa não foram veiculadas. Esse tipo de omissão, e por conseguinte a informação com tal omissão pode influenciar algumas pessoas, principalmente aquelas que votam em candidatos que apresentam vantagem nas pesquisas, porque não querem “perder o voto”.

A divulgação de pesquisas como essa pode exercer influência sobre a tomada de decisão, nesse caso, dos eleitores. Ao se deparar com esses dados o eleitor pode decidir votar no candidato que possui a maior intenção de votos. Outros tipos de pesquisa e divulgação de dados podem interferir na tomada de decisão de compra ou

venda, por exemplo. Não possuir conhecimentos estatísticos, principalmente nesses casos, pode induzir o cidadão a tomar decisões que provavelmente não o beneficia.

Podemos apresentar outra situação na qual os conhecimentos estatísticos são muito importantes. Desde o início da pandemia da Covid-19, doença causada pelo novo coronavírus (SARS-CoV-2), a utilização de gráficos, tabelas e termos estatísticos aumentou consideravelmente. Fomos expostos a uma grande quantidade de informações sobre os números da pandemia. Termos estatísticos como média móvel, média de casos diários, quantidade de novos casos, taxa de mortalidade, taxa de ocupação de Unidades de Tratamento Intensivo (UTI), de hospitais e tantos outros, passaram a ser utilizados frequentemente.

Diante da importância dos conhecimentos estatísticos para interpretar e refletir sobre questões sociais, Samá et al. (2021) propôs seis casos de ensino para explorar alguns dados e informações geradas pela Covid-19 no ano de 2020 que podem ser utilizados por professores de matemática para desenvolver o letramento estatístico dos alunos. Os casos de ensino buscam

[...] auxiliar o professor de matemática no seu desenvolvimento profissional, elucidando o conteúdo estatístico e novas maneiras de reorganizá-los e envolvê-los em exemplos, demonstrações e atividades neste contexto, de forma que tanto os conceitos estatísticos quanto a situação da pandemia possam ser compreendidas. (SAMÁ et al., 2021, p. 440)

Incluir atividades como essas, que possibilitem o desenvolvimento do letramento estatístico através do contexto social, nem sempre é uma tarefa fácil para o professor. O ensino de matemática, por vezes, ainda é engessado e repleto de cálculos sem contextualização, repetição de exercícios e mera utilização de fórmulas.

O desenvolvimento do conhecimento estatístico é de suma importância para que possamos interpretar dados criticamente, compreender e resolver problemas cotidianos. Conforme apontam Costa Junior e Monteiro (2020) o destaque ao letramento estatístico vem exatamente da necessidade social de entender as diversas formas de representações estatísticas.

Segundo Gal (2002), letramento estatístico “pode ser definido como a capacidade de ler, interpretar, avaliar criticamente e comunicar sobre informações estatísticas” (apud SANTOS; SANTOS JR; VELASQUE, 2018, p. 213). Dessa forma, o sujeito só é considerado letrado estatisticamente quando desenvolve essas capacidades, juntas. Ler informações estatísticas e realizar uma interpretação sucinta

delas, não o torna, necessariamente, letrado. Portanto, o letramento estatístico proporciona uma análise crítica e uma reflexão sobre os dados que recebemos.

Diante desse contexto e baseado na definição de letramento estatístico, buscamos investigar por meio da aplicação de um teste qual o desenvolvimento do letramento estatístico apresentado por alunos do 3º ano do ensino médio em uma escola do agreste de Pernambuco.

Ao decorrer do curso de licenciatura em matemática sempre tive interesse em trabalhar com a educação básica, interesse esse que foi se intensificando à medida que desenvolvia atividades de algumas disciplinas nos anos finais do ensino fundamental e se concretizou quando realizei estágios supervisionados I e II. No entanto, ainda não sabia especificamente em qual área deveria focar.

A escolha se deu a partir de uma vontade particular em estudar e investigar o pensamento matemático, além dos cálculos e algoritmos. A estatística necessita, como todos os eixos da matemática, de fórmulas, cálculos e algoritmos para chegar ao resultado que se procura, mas em minha opinião ela exige uma criticidade maior, interpretações que na maioria das vezes vão além da leitura de enunciados. É preciso um conhecimento contextualizado e interpretar além das informações explícitas em gráficos e tabelas, e conseguir utilizá-las a fim de entender e interpretar os dados e informações. E ainda podemos analisar a veracidade de dados que são veiculados nos meios de comunicação, possíveis manipulações e *fake news*.

Dessa forma o letramento estatístico torna-se importantíssimo na atualidade. Os jovens necessitam desse conhecimento para entender o mundo que os cerca, desenvolver habilidades críticas e argumentativas para que possam participar ativamente da vida social, não apenas como meros ouvintes.

Nesse sentido, este trabalho tem o objetivo de analisar o desenvolvimento do letramento estatístico de alunos do 3º ano do ensino médio. Este objetivo será buscado a partir de dois objetivos específicos: (a) Identificar o desenvolvimento dos cinco elementos de conhecimento de letramento estatístico e (b) identificar em quais níveis de compreensão de leitura de gráficos os alunos apresentam desempenho.

Para tal o texto está organizado em capítulos. Iniciamos com esta introdução, onde explicamos a relevância deste tema e suas motivações de pesquisa e os objetivos. No segundo capítulo intitulado, Ensino de Estatística na Educação Básica, buscamos trazer uma visão geral do ensino de estatística no Brasil. No terceiro capítulo, Letramento Estatístico, entenderemos melhor o conceito e o modelo de

letramento estatístico de acordo com Iddo Gal. O quarto capítulo, Leitura e Interpretação de Gráficos, apresentamos os níveis de leitura e compreensão gráfica para que possamos classificar as respostas desta pesquisa baseadas nas ideias de Frances R. Curcio. No quinto capítulo, explicamos os caminhos que foram adotados para a organização e realização deste trabalho. O sexto capítulo trata das nossas análises e dos resultados obtidos através da realização do questionário. Por fim, temos as nossas considerações finais, indicando nossas conclusões da pesquisa e fazendo considerações pertinentes.

2 ENSINO DE ESTATÍSTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Ao longo desse capítulo abordaremos alguns pontos que consideramos fundamentais para que possamos ter uma visão geral de como o ensino de estatística tem se desenvolvido na educação básica. Discutiremos quais as contribuições e limitações do uso do livro didático para o ensino de estatística e como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) o aborda.

Inicialmente podemos definir educação estatística como

[...] uma área de pesquisa que tem como objetivo estudar e compreender como as pessoas ensinam e aprendem Estatística, o que envolve os aspectos cognitivos e afetivos do ensino-aprendizagem, além da epistemologia dos conceitos estatísticos e o desenvolvimento de métodos de material de ensino etc., visando o desenvolvimento do letramento estatístico (CAZORLA; KATAOKA; SILVA, 2010, p. 22-23).

Dessa forma a formação estatística do indivíduo, como outras áreas de conhecimento, tem seu desenvolvimento baseado no processo de ensino-aprendizagem e, naturalmente, envolve diversos aspectos que podem facilitar ou dificultar o letramento estatístico.

Diante disso, a utilização de diferentes recursos didáticos contribui para um processo ativo de construção de conhecimentos. O livro didático é o recurso mais utilizado nas escolas públicas do Brasil e, em muitas, é o único recurso disponível. No entanto, ele deve ser usado como um recurso auxiliar, um suporte ao exercício da docência, e não de forma exclusiva. Pois acaba engessando o ensino e aprendizagem por apresentar limitações quanto aos conteúdos de estatística. (MACÊDO; BRANDÃO; NUNES, 2019)

Algumas limitações foram apontadas por Silva e Santos (2021) ao analisarem duas coleções aprovadas pelo Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) 2018, sendo elas *Conexões com a Matemática* e *Matemática: Contexto e Aplicações*. A primeira coleção apresenta, segundo os autores, uma estrutura de transmissão e recepção dos conteúdos, seguindo um padrão nos capítulos. Apesar de trazer uma abordagem contextualizada a coleção não se aprofunda nesses contextos.

A coleção *Matemática: Contexto e Aplicações* também apresenta uma estrutura de transmissão e recepção de conteúdos além de exercícios baseados apenas em

repetições de cálculos. Além disso, a coleção tem apenas um capítulo voltado para a estatística (SILVA; SANTOS, 2021).

Outra pesquisa, com ênfase na análise dos conteúdos de estatística e probabilidade, realizada com duas coleções de livros aprovados pelo PNLD nos anos de 2015 e 2017, Santos, Santos Junior e Velasque (2017) concluíram que ainda se faz necessário adequações para que níveis superiores de letramento estatístico possam ser alcançados. Como a realização de pesquisas que estimulem a organização e interpretação de dados, atividades que promovam a análise crítica e o entendimento de conceitos estatísticos.

Os livros didáticos que fazem parte do PNLD levam em consideração os documentos curriculares oficiais para a sua elaboração e, conseqüentemente, devem estar de acordo com as suas propostas para serem aprovados. Sendo assim, é importante entender como a estatística é abordada nesses documentos, principalmente na BNCC.

A inclusão do ensino de estatística no currículo brasileiro é, de certa forma, bem recente se comparado a outros países. A implantação dos Parâmetros Curriculares Nacionais, em 1997, foi o primeiro documento a destacar e dar a devida importância ao ensino de estatística no ensino fundamental. Recentemente com a versão de 2017 da BNCC para o ensino infantil e fundamental, o ensino de estatística ganhou mais espaço no currículo e apresentou avanços quanto a inclusão às unidades temáticas, reconhecimento de diversas representações, possibilitando o desenvolvimento de competências e habilidades estatísticas (PONTES; CASTRO, 2021).

O documento voltado para a etapa do ensino médio busca a ampliação, consolidação e aprofundamento dos conceitos aprendidos no ensino fundamental e aponta que

[...] na área de Matemática e suas Tecnologias, os estudantes devem consolidar os conhecimentos desenvolvidos na etapa anterior e agregar novos, ampliando o leque de recursos para resolver problemas mais complexos, que exijam maior reflexão e abstração. Também devem construir uma visão mais integrada da Matemática, da Matemática com outras áreas do conhecimento e da aplicação da Matemática à realidade. (BRASIL, 2018, p. 471)

Para alcançar essa visão integrada da Matemática com outras áreas do conhecimento, o documento propõe cinco competências que devem ser desenvolvidas ao longo do ensino médio.

1. Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas, das questões socioeconômicas ou tecnológicas, divulgados por diferentes meios, de modo a contribuir para uma formação geral.
2. Propor ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas sociais, como os voltados a situações de saúde, sustentabilidade, das implicações da tecnologia no mundo do trabalho, entre outros, mobilizando e articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprios da Matemática.
3. Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.
4. Compreender e utilizar, com flexibilidade e precisão, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas.
5. Investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando estratégias e recursos, como observação de padrões, experimentações e diferentes tecnologias, identificando a necessidade, ou não, de uma demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas. (BRASIL, 2018, p. 531)

Em cada competência, são apontadas algumas habilidades que devem ser, teoricamente, alcançadas pelos alunos. As habilidades voltadas diretamente para a área de estatística e, também, relacionadas ao ensino de gráficos foram encontradas apenas em três competências. Sendo a habilidade EM13MAT102 voltada para a análise, dentre outros elementos, de gráficos. A habilidade EM13MAT202, voltada para construção e organização de dados em gráficos, e a habilidade EM13MAT407 voltada para interpretação e percepção de quais tipos de gráficos são mais adequados para determinados dados (BRASIL, 2018).

Giordano, Araújo e Coutinho (2019), ao realizarem um estudo minucioso quanto a análise da BNCC para todas as etapas da educação básica, concluíram que ela traz avanços significativos a esta área, na medida que dedica à Probabilidade e Estatística uma das unidades temáticas no ensino fundamental e um dos eixos temáticos no ensino médio. Quanto às habilidades e competências, os autores observaram que há um detalhamento em relação aos diversos tipos de gráficos e tabelas e processos de produção científica, assim como a contextualização das medidas de tendência central e de dispersão, contribuindo para a integração e transdisciplinaridade proposta pela BNCC.

Na maioria das vezes, tanto no ensino quanto na aprendizagem de estatística, não há uma associação entre os conceitos que são trabalhados e uma aplicação direta e/ou contextualizada desse conceito. O que retrata, ainda, uma dificuldade que persiste no ensino da matemática, que acontece quando ele é focado em repetições, utilização excessiva de fórmulas sem o devido entendimento e aplicabilidade e conceitos que aparentam ser abstratos demais e sem utilização.

Segundo Campos, Wodewotzki e Jacoboni (2013, p. 25), citados por Oliveira e Rosa (2020, p. 4)

[...] o entendimento dos conceitos básicos de Estatística deve preceder o cálculo. Antes de usar as formas, os estudantes devem perceber a utilidade, a necessidade de uma certa estatística. [...] o estudante deve, primeiramente, compreender o contexto em que tal estudo será realizado, os objetivos do projeto e de que maneira as técnicas estatísticas contribuirão para a inferência dos resultados.

Uma das formas de proporcionar esse tipo de entendimento é por meio do uso de tecnologias digitais em sala de aula e o desenvolvimento de metodologias ativas. Segundo Aguiar (2008, p. 63) citado por Melo e Maia (2018, p. 14)

O uso das novas tecnologias propicia trabalhar em sala de aula com investigação e experimentação na Matemática, considerando que permite ao aprendiz vivenciar experiências, interferir, fomentar e construir o próprio conhecimento. O aluno participa dinamicamente da ação educativa através da interação com os métodos e meios para organizar a própria experiência. A participação do professor como facilitador do processo ensino-aprendizagem é relevante para permitir que o aluno desenvolva habilidades e seja capaz de realizar a atribuição de significados importantes.

Dessa forma, quando o aluno participa ativamente da construção do seu próprio conhecimento, tornando-se agente ativo desse processo, a satisfação, a curiosidade e o fascínio pelo conhecimento tornam-se mais frequente. É o que indica uma pesquisa realizada por Melo e Maia (2018), com aproximadamente mil alunos dos anos finais do ensino fundamental. Nessa pesquisa foram desenvolvidas metodologias ativas com utilização de tecnologias digitais e gamificação para a aprendizagem de estatística.

Os alunos mostraram interesse e engajamento para desenvolver as atividades propostas e dentre alguns relatos, um aluno afirmou que a possibilidade de usar a tecnologia como ferramenta em sala de aula foi muito boa e, mesmo apresentando dificuldade com o uso, gostaria que a tecnologia fosse mais utilizada em sala de aula. (MELO; MAIA, 2018)

3 LETRAMENTO ESTATÍSTICO

A estatística é definida por Giordano, de forma simples, como “a ciência dos números em contexto” (GIORDANO, 2016, p. 25). Dessa forma é importante ressaltar, conforme aponta Santana (2016), que o ensino da estatística quando desenvolvido no mesmo padrão de ensino de outros conteúdos da matemática, baseado em cálculos, resolução de exercícios, aplicações de fórmulas, não contribui para o desenvolvimento do letramento estatístico. A ênfase do ensino, nesses casos, está na estatística descritiva.

Possuindo essa característica de números em contexto, o ensino da estatística deve ser baseado em formas ou condutas diferentes que busquem a interdisciplinaridade, a união com outras áreas de conhecimento, possibilitando uma aprendizagem ativa. Conforme será explicado adiante, o letramento estatístico envolve diversos fatores, e não só os conhecimentos matemáticos. É preciso que se desenvolva cada fator de forma conjunta.

Baseado nas ideias de Gal (2002), Santana (2016) desenvolveu, em sua pesquisa com alunos do terceiro ano do ensino médio, uma alternativa para o ensino de estatística por meio de atividades investigativas contextualizadas. Nelas, os alunos escolhiam o assunto a ser investigado, a forma como iriam coletar os dados, realizar os relatórios e todos os outros processos estatísticos até a discussão final dos resultados. Fazer uso dessa alternativa de ensino possibilitou uma aprendizagem muito significativa, os alunos demonstraram interesse e engajamento para desenvolver todas as etapas da pesquisa. Mostrando assim que o ensino da estatística quando colocado em contexto se constrói de forma ativa e eficiente.

Pensando dessa forma, o ensino e aprendizagem da estatística dever ser alcançado por meio do desenvolvimento do letramento estatístico.

Letramento estatístico, segundo Gal (2002), diz respeito a dois componentes básicos que são interligados e indissociáveis entre si, a saber a leitura e compreensão das informações e dados estatísticos, em conjunto com uma reflexão e discussão crítica sobre esses dados. O autor destaca que esses componentes não surgem ao acaso nos indivíduos, eles precisam de outros conhecimentos básicos inter-relacionados. Dessa forma, ele propôs um modelo que aponta os conhecimentos básicos que integram o letramento estatístico.

O modelo é composto por cinco elementos de conhecimento (habilidades de letramento, conhecimento estatístico, conhecimento matemático, conhecimento de contexto e questionamentos críticos) e dois elementos de disposição (crenças e atitudes somados à postura crítica).

Modelo de Letramento Estatístico

Elementos de Conhecimento	Elementos de Disposição
Habilidades de letramento Conhecimento estatístico Conhecimento matemático Conhecimento de contexto Questionamentos críticos	Crenças e atitudes Postura crítica
Letramento Estatístico	

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

As *habilidades de letramento* são necessárias para entender as informações estatísticas no que diz respeito a linguagem utilizada na divulgação das pesquisas, dados, gráficos estatísticos, etc. Envolve a compreensão do texto em si, letramento no sentido geral, bem como dos diversos termos estatísticos que podem ser utilizados.

O *conhecimento estatístico* vai além da compreensão textual, é preciso familiaridade com a estatística em si. É preciso entender como uma pesquisa é realizada, a importância do conhecimento da amostra, os questionamentos que a pesquisa pretende responder, entender as variáveis, entender como os dados podem ser organizados e qual a melhor forma para essa representação. O *conhecimento matemático* é utilizado para o desenvolvimento da estatística, cálculo de porcentagens, medidas de tendência central e de dispersão, probabilidade, taxas, etc. (GAL, 2002).

Em relação ao *conhecimento de contexto*, Gal aponta que “A interpretação adequada de mensagens estatísticas por adultos, depende de sua capacidade de colocar mensagens em um contexto e acessar seu conhecimento de mundo.” (p. 15, 2002, tradução literal.) O número por si só não revela grandes informações, cada informação estatística só faz sentido se colocada dentro de um contexto, um valor

para taxa de consumo de um bem por exemplo, pode ser alto ou baixo a depender do tamanho da amostra. Esse conhecimento é fundamental para entender e interpretar os dados.

O último elemento de conhecimento apresentado por Gal (2002) é o *questionamento crítico*. O autor destaca a importância de que as pesquisas são moldadas ou realizadas para atender, na maioria das vezes, quem as solicitou. É comum que interesses pessoais, políticos ou comerciais influenciem a maneira como os dados são organizados e representados. Por isso, o desenvolvimento do questionamento crítico é tão importante. O autor aponta ainda alguns questionamentos que devem ser feitos a fim de nortear algumas interpretações de forma crítica, como, de onde são os dados? Quantas pessoas participaram dessa pesquisa? Que tipo de instrumento foi utilizado? A quantidade de dados é suficiente para as inferências obtidas? A forma de representação dos dados foi a melhor? Essas e outras perguntas possibilitam o desenvolvimento crítico, a reflexão ativa a partir dos dados aos quais fomos expostos.

Todos os elementos de conhecimentos trabalham juntos e são indissociáveis para o desenvolvimento do letramento estatístico. Quando algum desses elementos não está bem desenvolvido, conseqüentemente os outros serão afetados.

Quanto aos elementos de disposição, Gal (2002) afirma que a postura crítica está ligada à como um indivíduo age e reage diante das informações as quais é exposto, é a ação crítica de forma ativa, estar em comunicar aos outros suas opiniões, conclusões ou julgamentos. Ao mesmo tempo a postura crítica, assim como os elementos de conhecimento, está interligada com as crenças e atitudes. Assim

Crenças levam tempo para se desenvolver e fatores culturais determinam uma importante parte do seu desenvolvimento. Elas têm um componente cognitivo maior e menor intensidade emocional do que atitudes e são bastantes estáveis e resistentes às mudanças em comparação com as atitudes. (GAL, 2002, p. 18-19, tradução literal)

O modelo proposto por Gal contempla os dois elementos citados até aqui, conhecimento e disposição. No entanto, para nossa pesquisa consideraremos apenas os elementos de conhecimento, uma vez que não é nosso objetivo analisar quais crenças e atitudes dos sujeitos baseiam sua postura crítica.

Uma pesquisa, caracterizada como estado da arte, desenvolvida por Oliveira e Paim, mapeou tese e dissertações que envolviam o letramento estatístico

fundamentado nas ideias de Iddo Gal. Ao todo foram analisados dezesseis trabalhos, classificados de acordo com o referencial teórico que adotaram e com os sujeitos da pesquisa. Dez pesquisas foram realizadas com estudantes e indicaram, de forma geral, que os alunos apresentam falta de domínio dos conceitos de estatística, dificuldades de interpretação e análise gráfica (OLIVEIRA; PAIM, 2019).

4 LEITURA E INTERPRETAÇÃO DE GRÁFICOS

Os conhecimentos estatísticos a serem ensinados na escola devem iniciar nos anos iniciais do ensino fundamental, para que ao chegar na etapa final da educação básica os alunos tenham uma base consolidada e possam aprofundar seus conhecimentos. De acordo com BNCC “a leitura, a interpretação e a construção de tabelas e gráficos têm papel fundamental, bem como a forma de produção de texto escrito para a comunicação de dados” (BRASIL, 2017, p. 275).

De acordo com Santos, Barbosa e Lopes (2021) “os gráficos são representações fundamentais e indispensáveis nos dias atuais e seu uso nos permite comparar e fazer relações matemáticas que não podem ser facilmente reconhecidas na representação numérica.” (p. 82) A utilização de gráficos, dessa forma, tem uma grande contribuição para o desenvolvimento do letramento estatístico, pois necessita que os elementos de conhecimentos estejam bem desenvolvidos para que se possa retirar informações e realizar interpretações de forma crítica.

Dessa forma, utilizaremos os níveis de compreensão de leitura de gráficos apontados por Curcio (1987) e citado em outras pesquisas brasileiras. Inicialmente podemos apresentar e definir os três níveis de compreensão que serão considerados nessa pesquisa, a saber: *ler os dados*, *ler entre os dados* e *ler além dos dados*. Entendemos que o primeiro nível de compreensão é o mais básico, onde se faz necessário que o aluno faça uma leitura direta do gráfico, ou seja, retire dele informações que já estão explícitas tanto nas legendas quanto na representação gráfica. No segundo nível, *ler entre os dados*, algumas interpretações e organizações de dados são realizadas, bem como algumas comparações e cálculos matemáticos. No terceiro e último nível de compreensão, *ler além dos dados*, o aluno chega à algumas conclusões e também previsões de possíveis acontecimentos baseados na interpretação gráfica e em seus conhecimentos sobre o assunto em questão, realizando questionamentos que vão além do apresentado graficamente. (CURCIO, 1987, apud. SANTOS, BARBOSA, LOPES, 2021)

A partir disso, podemos realizar uma analogia dos níveis de compreensão de leitura de gráficos, Curcio (1987), com os elementos de conhecimento apresentados por Gal (2002) da seguinte forma: O primeiro nível de compreensão implica em uma leitura direta das informações e, portanto, o aluno necessita de habilidades básicas

de letramento. Conhecer os tipos de gráficos e alguns termos. Já para o segundo nível, além das habilidades de letramento, o aluno também precisa de conhecimentos matemáticos e estatísticos para realizar as interpretações, comparações e cálculos, e também uma iniciação ao conhecimento de contexto. Para alcançar o último nível de compreensão, *ler além dos dados*, os elementos citados anteriormente precisam estar bem desenvolvidos e sobretudo o questionamento crítico. Pois as conclusões, previsões e questionamentos necessitam que todos esses elementos estejam consolidados para o aluno.

Santos, Barbosa e Lopes (2021) ao realizarem uma pesquisa com 32 estudantes do 9º ano do ensino fundamental de uma escola particular do estado de São Paulo, verificaram que os alunos apresentam, em geral, dificuldades em ler e interpretar gráficos estatísticos. As atividades realizadas na pesquisa mostraram que os alunos tiveram um bom desempenho na leitura de dados e na leitura além dos dados, e curiosamente apresentaram dificuldade na leitura entre os dados. Os autores apontam a importância da contextualização no ensino de estatística para que esse desempenho seja ainda melhor.

Outra pesquisa realizada com 46 alunos do terceiro ciclo do ensino fundamental, no município de Ponta Grossa – Paraná, apontou que o desempenho dos alunos em relação à leitura e interpretação de gráficos estava aquém do esperado, tendo como base o Parâmetros Curriculares Nacionais. Esta pesquisa conclui que mais da metade dos alunos pesquisados não apresentaram o nível de leitura entre os dados, e que muitos ainda apresentam dificuldades quanto ao primeiro e mais básico nível, leitura dos dados. Dessa forma, também foi possível concluir que os alunos terão dificuldades em desenvolver o questionamento crítico necessário para alcançar o último nível de compreensão, leitura além dos dados (SANTOS JR; WALICHINSKI, 2013).

Fernandes e Moraes (2011) também chegaram a resultados análogos aos das pesquisas anteriormente citadas. Esta pesquisa foi realizada com 108 alunos do 9º ano, do distrito de Braga ao Norte de Portugal, e conclui globalmente como fraco o desempenho em relação à leitura e interpretação de gráficos. E quanto aos níveis de compreensão, foi percebido que a maioria dos alunos consegue fazer a leitura dos dados, mas apenas 1/3 dos alunos, ou menos, conseguiram desenvolver o segundo e o terceiro nível de compreensão.

5 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Esta pesquisa possui a estrutura de uma abordagem quantitativa, onde buscamos entender o nível do letramento estatístico de uma turma de estudantes do 3º ano do Ensino Médio. “O método quantitativo, [...], caracteriza-se pelo emprego da quantificação tanto nas modalidades de coleta de informações, quanto no tratamento delas por meio de técnicas estatísticas [...]” (RICHARDSON, 2009, p. 70). O instrumento que escolhemos para a coleta de dados foi um teste aberto.

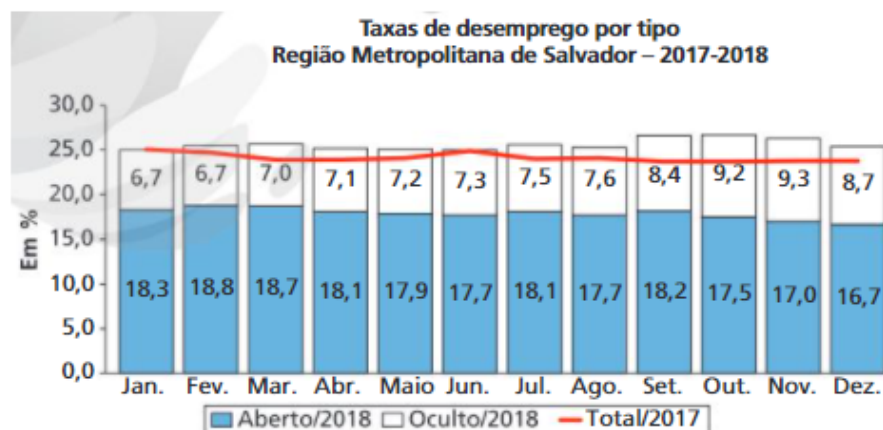
A aplicação do teste foi realizada em uma Escola de Referência em Ensino Fundamental e Ensino Médio da rede estadual de educação. A escola está localizada na zona urbana de uma cidade do agreste pernambucano e faz parte do Programa de Educação Integral com regime semi-integral. De acordo com o censo escolar INEP 2021, possui 753 alunos matriculados. Destes, 38 alunos estão matriculados em uma turma única do 3º ano do ensino médio.

Com a autorização da gestora adjunta e do professor de matemática da turma, o teste foi aplicado no dia 04 março de 2022 com 35 alunos (sendo 17 meninas e 18 meninos) e teve duração de cinquenta minutos. A pesquisadora explicou o objetivo da realização do teste, sendo este o de analisar o nível de letramento estatístico desta turma, e algumas orientações em relação ao anonimato dos dados pessoais que seriam informados e também a importância dos registros dos cálculos ou textos das respostas. Para manter a autenticidade foi informado que nem a pesquisadora ou o professor da turma poderiam tirar dúvidas em relação ao conteúdo do teste.

O teste possui três questões abertas envolvendo a leitura e interpretação de gráficos relacionados aos níveis de compreensão de Frances R. Curcio (1989). Apresentamos a seguir, uma a uma, as questões que foram utilizadas.

Figura 1 – Questão 01 do teste

- 1) O gráfico a seguir apresenta as taxas de desemprego durante os meses de 2017 e de 2018 na região metropolitana de Salvador.



Fonte: PEDRMS – Convênio: SEI, Setre, Dieese, Seade, MTb/FAT.

Nota: A taxa de desemprego total é composta pela soma das taxas de desemprego aberto e oculto.

Questão adaptada. Conexões: Matemática e suas Tecnologias. Editora Moderna. 1ª Edição. São Paulo 2020

A Dieese (Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos) considera como desemprego aberto pessoas que procuraram emprego nos últimos 30 dias, e desemprego oculto o trabalho precário, ou seja, pessoas que realizam de forma irregular, ocasional e/ou eventual, algum trabalho remunerado.

- Qual foi a taxa de desemprego oculto e de desemprego aberto em dezembro de 2018 na região metropolitana de Salvador?
- Qual foi a taxa de desemprego total na região metropolitana de Salvador em cada mês no primeiro semestre de 2018?
- Qual o maior período de queda do desemprego aberto na região metropolitana de Salvador durante o ano de 2018?
- Indique possíveis motivos de informar separadamente essas categorias de desemprego.

Fonte: Questão adaptada do livro Conexões: Matemática e suas Tecnologias. Ed Moderna. 1 ed, vol 3. São Paulo, 2020.

A primeira questão traz informações referentes a taxa de desemprego nos anos de 2017 e 2018 na região metropolitana de Salvador. O item a pede uma taxa de desemprego em um mês específico do ano de 2018. Dessa forma podemos analisar se os alunos possuem habilidades de letramento e alcançam o primeiro nível, leitura de dados. Uma vez que a compreensão do texto em si e da legenda são suficientes para responder este item. No item b é solicitado a taxa de desemprego total em um

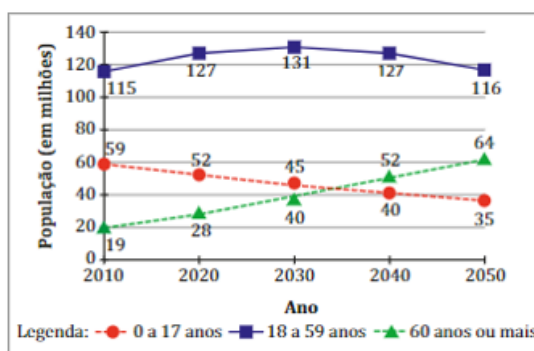
determinado período. Para responder este item os alunos precisam, além das habilidades de letramento, organizar os dados e fazer um pequeno cálculo para obter a resposta. Assim podemos analisar tanto as habilidades de letramento quanto os conhecimentos matemáticos e se apresentam o segundo nível de compreensão, leitura dos dados.

No item c é solicitado o período de maior queda do desemprego aberto no ano de 2018. Esse item foi desenvolvido com o intuito de analisar as habilidades de letramento e o conhecimento estatístico dos alunos, uma vez que eles precisam entender o significado do termo *período de maior queda* e localizar no gráfico por meio da leitura entre os dados esse período. Por fim, por meio do item d podemos analisar se os alunos conseguem comunicar seu entendimento em relação aos dados que foram apresentados, o que eles significam e o que pode ser inferido por meio deles. Necessitando de conhecimento de contexto e questionamento crítico para que atinjam o terceiro nível de compreensão, leitura além dos dados.

A segunda questão indica a estimativa da faixa etária da população brasileira entre os anos de 2010 e 2050.

Figura 2 – Questão 02 do teste

- 2) (Adaptado-Unicamp-SP) Segundo o IBGE, nos próximos anos, a participação das gerações mais velhas na população do Brasil aumentará. O gráfico a seguir mostra uma estimativa da população brasileira por faixa etária, entre os anos de 2010 e 2050. Os números apresentados no gráfico indicam a população estimada, em milhões de habitantes, no início de cada ano. Considere que a população varia linearmente ao longo de cada década.



- a) Determine o quanto se estima ser, em termos percentuais, a variação da população total do país entre 2040 e 2050.
- b) Aponte possíveis causas para a estimativa do aumento da população acima de 60 anos e, também, para a estimativa do decréscimo da população com faixa etária entre 0 e 17 anos.

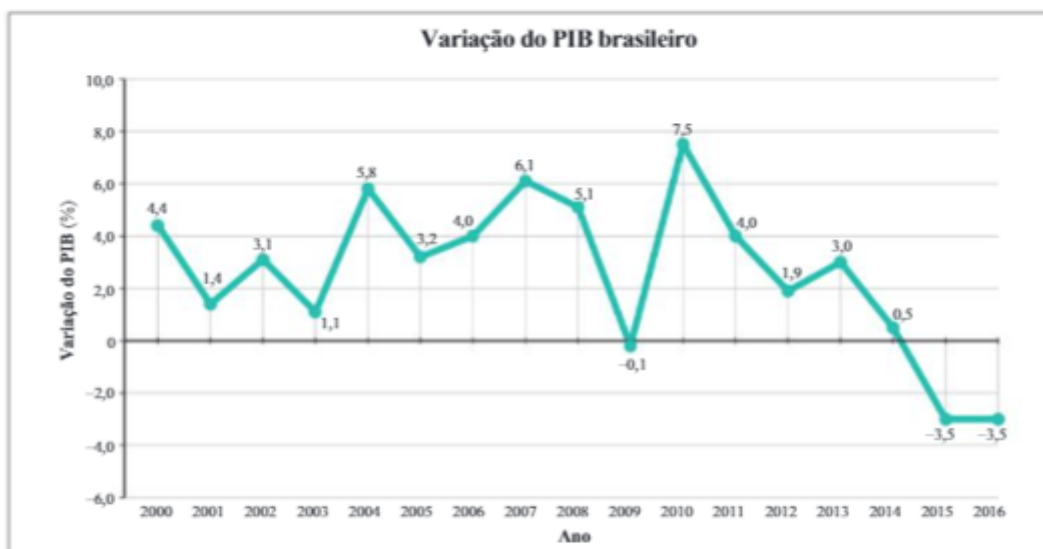
Fonte: Questão adaptada UNICAMP -USP

A segunda questão possui dois itens, a e b. No item a podemos investigar dois elementos de conhecimento, o conhecimento estatístico e matemático. Para calcular a variação da população é necessário determinar a população total em 2040 e 2050 por meio de uma soma e em seguida calcular a variação percentual dessa população. Assim, ao responderem corretamente esse item, os alunos apresentam desenvolvimento do segundo nível de compreensão, leitura entre os dados. No item b é solicitado uma interpretação dos dados da questão. Dessa forma, o aluno precisa desenvolver o conhecimento de contexto e o questionamento crítico, atingindo assim o último nível de compreensão, que é a leitura além dos dados.

A terceira e última questão informações de relação ao Produto Interno Bruto (PIB) durante os anos de 2000 a 2016.

Figura 3 - Questão 03 do teste

3) O gráfico abaixo mostra a variação do PIB (Produto Interno Bruto) brasileiro, em porcentagem, de 2000 a 2016.



Dados obtidos em: IBGE. Disponível em: <<https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/pib/defaultcnt.shtm>>.

Com base nos dados indicados no gráfico informe:

- O maior período em que a variação do PIB permaneceu crescente;
- A variação média do PIB durante o período de 2010 a 2015.

A terceira e última questão também possui dois itens, a e b. Para responder ao primeiro item, o aluno precisa desenvolver as habilidades de letramento e novamente diferenciar os termos *maior período* e *maior variação* para que possa indicar corretamente qual foi o maior período que o PIB permanece crescente. No segundo item, é necessário calcular a variação média durante um período. Para tal os alunos precisam de habilidades de letramento e de conhecimento matemático e estatístico, ao responderem corretamente este item indicam que desenvolveram o segundo nível de compreensão gráfica, leitura entre os dados.

Para estruturar a análise a dividimos em duas etapas, na primeira buscamos observar o desempenho geral dos sujeitos, classificando as respostas em correta e incorretas, evidenciando também itens que não foram respondidos ou respostas parcialmente corretas. Foram consideradas corretas as respostas que apresentaram desenvolvimento do cálculo e/ou do texto explicativo que satisfazem o gabarito, e parcialmente corretas as que apresentaram erros simples nos cálculos ou argumentos incompletos. Na segunda etapa buscamos identificar os elementos de conhecimentos que os alunos utilizaram ou não, para responder as questões e classificamos seu desempenho de acordo com os níveis de compreensão gráfica. Identificamos os alunos por A1, A2, ..., A35.

6 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste capítulo iremos apresentar as respostas dos sujeitos da pesquisa, buscando principalmente indicar os possíveis motivos dos erros encontrados, destacar acertos e classificar essas respostas de acordo com os níveis de leitura e compreensão gráfica apresentadas no capítulo 4 deste texto. Dividiremos o capítulo em três sessões, uma para cada questão, e seus títulos serão o assunto que trata cada gráfico da questão.

6.1 TAXAS DE DESEMPREGO

A questão 1 teve o objetivo de verificar as habilidades referentes aos níveis de compreensão gráfica de Curcio, principalmente a *leitura dos dados*. Uma vez que, para responder os itens a, b e c o aluno precisava, essencialmente, das habilidades de letramento. Esperava-se que eles realizassem uma leitura correta dos dados do gráfico e principalmente da legenda.

Na tabela 1 indicamos a classificação das respostas em corretas, parcialmente corretas, incorretas e em branco.

Tabela 1 – Classificação das respostas da questão 1

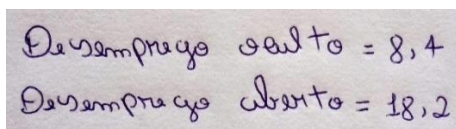
Respostas	1.a)	1.b)	1.c)	1.d)
Corretas	71%	31%	3%	-
Parcialmente corretas	3%	3%	3%	-
Incorretas	23%	63%	94%	60%
Em branco	3%	3%	-	40%

Fonte: Dados da pesquisa

Para responder o item “a” o aluno precisava apenas ler os dados, identificar a barra referente ao mês de dezembro de 2018, observar a legenda e transcrever as taxas de desemprego aberto e oculto que foram indicadas nesse mês. Como indicado na tabela uma grande parte dos alunos conseguiu realizar a leitura correta dos dados. No entanto, a porcentagem de respostas incorretas ainda foi muito alta para um item que requer apenas a leitura dos dados. Dentre as respostas incorretas observamos

erros que indicam falta de atenção ao que o item pedia e ao que dizia a legenda. Alguns alunos indicaram taxas de outros meses, como é o caso da figura 4, ou apenas a taxa de um tipo de desemprego.

Figura 4 – Resposta do aluno A14

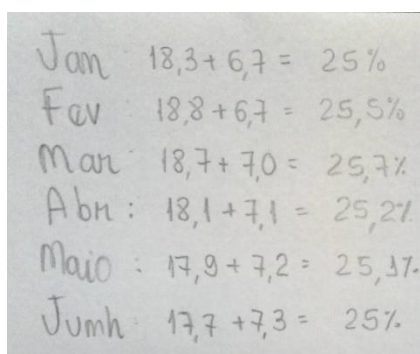


Desemprego aberto = 8,4
Desemprego aberto = 18,2

Fonte: Acervo da pesquisa

O item “b” pedia a taxa de desemprego total em cada mês do primeiro semestre do ano de 2018. Para tal, era necessário novamente a leitura dos dados e desenvolver uma operação de soma para encontrar a taxa de desemprego total, conforme descrevia a legenda do gráfico. As respostas corretas apresentaram pequenas variações, quanto a organização, da resposta indicada na figura 5.

Figura 5- Resposta do aluno A8



Jan : $18,3 + 6,7 = 25\%$
Fev : $18,8 + 6,7 = 25,5\%$
Mar : $18,7 + 7,0 = 25,7\%$
Abr : $18,1 + 7,1 = 25,2\%$
Maio : $17,9 + 7,2 = 25,1\%$
Junh : $17,7 + 7,3 = 25\%$

Fonte: Acervo da pesquisa

Apesar deste item exigir apenas a leitura dos dados, mais da metade dos alunos responderam de forma incorreta. Uma grande parte interpretou erroneamente a palavra “total”, que se refere ao desemprego, e somaram a taxa de cada mês. Conforme indica a figura 6.

Figura 6 – Resposta do aluno A15

$$\begin{array}{r}
 3, \\
 25 \\
 + 125,5 \\
 + 125,7 \\
 + 125,2 \\
 + 125,1 \\
 + 125 \\
 \hline
 151,5
 \end{array}$$

Fonte: Acervo da pesquisa

Outras respostas incorretas apresentaram apenas a taxa de desemprego total de três meses, indicando que não se atentaram a leitura do que pedia o item.

No item “c” foi pedido o maior período de queda do desemprego aberto. Esperava-se que os alunos analisassem o gráfico e percebessem esse período de queda, no entanto 33 alunos responderam de forma incorreta. Quase a totalidade das respostas incorretas apresentaram um único mês como resposta: dezembro, conforme indicado na figura 7. Indicando assim que os alunos confundiram o maior período, que seria o período mais extenso em que a taxa de desemprego aberto se mantém em queda, com a menor taxa de desemprego. Essa confusão indica dificuldades quanto ao letramento, a utilização e reconhecimento de termos estatísticos. Essa dificuldade quanto as habilidades de letramento também são percebidas nos itens anteriores.

Figura 7 – Resposta do aluno A32

Período de queda foi em ~~Dezembro~~ dezembro com a marca de 16,7%

Fonte: Acervo da pesquisa

Uma resposta foi considerada incorreta não por indicar o mês de dezembro, mas o período de setembro a dezembro. Isto pode indicar que este aluno conseguiu fazer a distinção correta entre os termos, no entanto não observou que o período de fevereiro a junho era maior. Ou pode indicar que ele considerou o maior período de queda aquele que se chegou ao menor valor.

Para responder ao item “d” os alunos precisavam refletir sobre as informações que foram apresentadas no gráfico e discutir de forma escrita o que era possível concluir além dessas informações. Era esperado, por exemplo, que eles percebessem

que a taxa de desemprego oculto influencia na taxa de desemprego total, que levantassem questionamento a respeito dos trabalhadores informais, etc. Dessa forma, era preciso alcançar o terceiro nível de compreensão gráfica, leitura além dos dados. Conforme foi discutido anteriormente, para alcançar esse nível de compreensão se faz necessário que os elementos de conhecimento estejam bem desenvolvidos, principalmente o conhecimento de contexto e o questionamento crítico.

De acordo com as respostas dos itens anteriores era esperado, infelizmente, que os alunos não apresentassem conhecimentos nesse nível. Eles apresentaram dificuldades no nível básico de leitura desse gráfico, e demonstram não ter conhecimento de contexto em relação a esse assunto, apesar de ter sido tão frequente nos últimos dois anos.

As respostas que foram consideradas incorretas repetem a informação que foi dada no enunciado. Os alunos apenas transcreveram a diferença entre desemprego aberto e oculto. O número de alunos que deixou esse item em branco também é bastante expressivo, sendo 14 ausências de respostas.

6.2 População brasileira estimada

A questão 2 teve o objetivo de verificar as habilidades quanto a *leitura entre e além dos dados*. A questão traz dados sobre a estimativa da população brasileira entre os anos de 2010 e 2050, separada por faixa etária. Estas informações estão organizadas em um gráfico de linha.

Na tabela 2 indicamos as classificações das respostas dos alunos.

Tabela 2 – Classificação das respostas da questão 2

Respostas	2.a)	2.b)
Corretas	6%	29%
Parcialmente corretas	3%	14%
Incorretas	83%	34%
Em branco	8%	23%

Fonte: Dados da pesquisa

Para responder ao item “a” o aluno precisava, inicialmente realizar a leitura dos dados e localizar o ano de 2040 e 2050, para então realizar a soma de cada faixa etária que foi indicada no gráfico para obter a população total estimada nesses anos. E, posteriormente, utilizaria técnicas matemáticas, como regra de três, para determinar a variação da população entre esses anos.

Apenas dois alunos conseguiram desenvolver corretamente essa resposta. Houve uma pequena variação na forma que responderam a este item. Na primeira resposta foi feito a soma da população de cada faixa etária nos anos 2040 e 2050. Depois uma subtração desses valores para então calcular a porcentagem correspondente a esse valor, como indicado na figura 8. A outra resposta utilizou regra de três para calcular a porcentagem que a população total em 2040 representava e depois fez uma subtração para indicar a porcentagem referente apenas a variação, conforme está indicado na figura 9.

Figura 8 – Resposta do aluno A22

Handwritten calculations for Figure 8:

$$219 \times = 100\% \quad 219 \times = 21500$$

$$21 \quad \times \quad x = \frac{21500}{219}$$

$$219 \times = 400 \quad x = 400/219$$

$$1,82$$

On the right, a vertical calculation shows the difference between 219 and 215 (4) and then calculates the percentage variation: $\frac{4}{219} \rightarrow 1,82\%$.

Fonte: Acervo da pesquisa

Figura 9 – Resposta do aluno A4

Handwritten calculations for Figure 9:

Determine o quanto se estima ser, em termos percentuais, a variação da população total do país entre 2040 e 2050.

Jovens - 11%
Adultos - 12%
Idosos - 5%

127	116
52	164
40	35
219 - total	215 - total

$219 - 100 \quad 219 \times = 21500$
 $215 - x \quad x = \frac{21500}{219}$
 $\Delta P = 100 - 98,1$
 $\Delta P = 1,9\%$
 $x = 98,1$

Fonte: Acervo da pesquisa

Ao analisarmos essas respostas podemos perceber o desenvolvimento de alguns elementos de conhecimento necessários para respondê-la. Inicialmente os alunos utilizaram as habilidades de letramento para entender o enunciado da questão, identificar os termos estatísticos usados no item para iniciar a resolução. O primeiro passo realizado pelos dois alunos foi o de calcular o valor total estimado da população

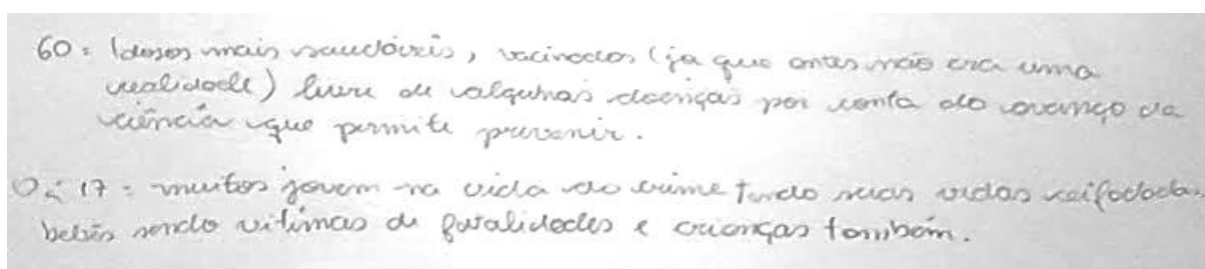
em cada ano e depois calcular a variação, em percentual, desses valores. Necessitando dos conhecimentos estatísticos e matemáticos. Assim sendo, esses alunos mostram um ótimo desempenho na leitura dos dados e entre os dados.

Dentre as respostas incorretas, a maioria delas indicou que os alunos “chutaram” qualquer valor sem nenhum tipo de lógica quanto aos dados informados. A única resposta que aparentou seguir uma linha de raciocínio foi a de um aluno, que realizou a soma da população estimada de cada faixa etária nos anos de 2040 e 2050 e depois tentou transformar esse valor em porcentagem.

Em relação ao item “b”, era necessário desenvolver o último nível de compreensão gráfica; leitura além dos dados. Era esperado que eles conseguissem comunicar e discutir suas ideias sobre a estimativa de vida no Brasil. Nesse item as respostas que foram consideradas parcialmente corretas apresentaram apenas causas para uma faixa etária, deixando a outra pergunta do item sem resposta.

Para explicar alguns motivos de decrescimento e crescimento da população muitos alunos apontaram as taxas de natalidade e de mortalidade como principais causas. Também associaram o crescimento da população com 60 anos ou mais ao avanço científico e melhoria da qualidade de vida. Em relação ao decrescimento das outras faixas etárias, os alunos apresentaram motivos diversos, alguns citaram o crime, as drogas e a violência como possíveis causas. Como é mostrado na figura a seguir

Figura 10 – Resposta do aluno A11



Fonte: Acervo da pesquisa

Ao compararmos as discussões desse item com a letra “d” da questão 1, que também envolvia a leitura além dos dados, podemos observar, por exemplo, que a porcentagem de alunos que deixaram a resposta em branco diminuiu. Na primeira, 40% dos alunos deixaram em branco. Não é o que acontece nesse item, 23% dos alunos deixaram em branco. O número ainda é alto, mas provavelmente o assunto

dessa questão era mais comum, e muitos já tinham algum conhecimento prévio sobre ele, diferente do que observamos na questão 1.

6.3 Produto Interno Bruto (PIB)

A questão 3 envolveu os dois primeiros níveis de compreensão gráfica, leitura dos dados e entre os dados. A questão traz dados referentes a variação do PIB brasileiro ao longo dos anos, as informações estão organizadas em um gráfico de linha onde podemos observar alguns picos de crescimento e decrescimento.

No item “a” é solicitado que os alunos indiquem o maior período em que a variação do PIB se mantém crescente. Semelhante ao item “c” da questão 1 buscamos investigar se os alunos conseguiriam fazer a leitura correta dos dados e não confundiriam o termo “maior período” com a maior variação do PIB. Nesse caso o maior período de crescimento foi entre os anos de 2005 e 2007, e a maior variação do PIB ocorre entre 2009 e 2010. E novamente a porcentagem de respostas incorretas indica que a grande maioria dos alunos não consegue distinguir esses dois termos, conforme destacamos na tabela a seguir:

Tabela 3 – Classificação das respostas da questão 3

Respostas	3.a)	3.b)
Corretas	17%	17%
Parcialmente corretas	6%	3%
Incorretas	74%	63%
Em branco	3%	17%

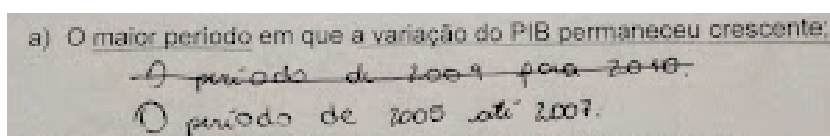
Fonte: Dados da pesquisa

Dentre as respostas incorretas, 73% responderam que o maior período foi entre 2009 e 2010, destacando inclusive esse período no gráfico. Essa confusão indica que as habilidades de letramento ainda precisam ser desenvolvidas e que, provavelmente os alunos não se atentaram a leitura do enunciado da questão, o que é fundamental

para que a leitura dos dados seja feita corretamente. Sendo assim, esses alunos não conseguiram atingir o primeiro nível de compreensão.

Apenas 06 alunos responderam corretamente, dentre as respostas foi possível identificar uma em que o aluno não se atentou a leitura do item e respondeu primeiramente o período de 2009 a 2010. Contudo, depois de, provavelmente, reler questão grifou as palavras “maior período” e “permaneceu crescente” e corrigiu sua resposta. Conforme a figura seguinte

Figura 11 - Resposta do aluno A22

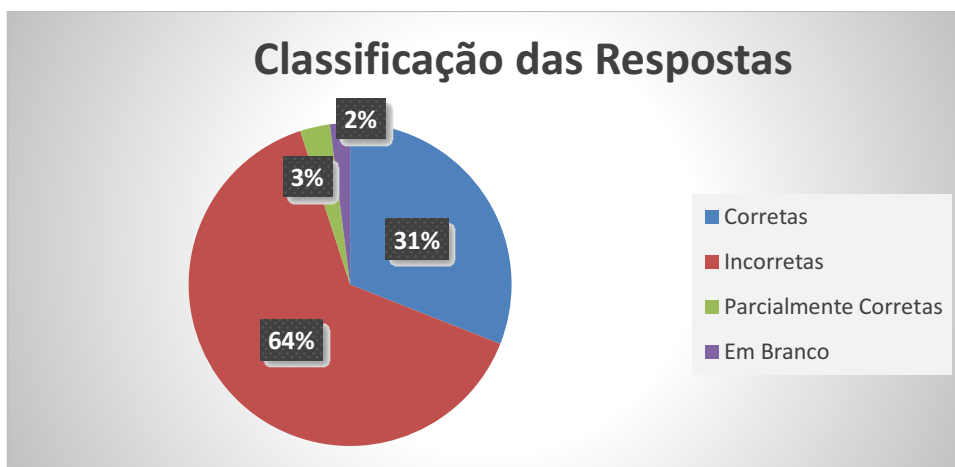


Fonte: Acervo da pesquisa

Alguns alunos também rabiscaram o gráfico indicando, com setas, períodos de crescimento e decréscimo e a variação em relação ao ano anterior.

O item “b” solicitava apenas o cálculo da variação média entre os anos de 2010 e 2015, caracterizando o nível de leitura entre os dados. O cálculo de média é simples e como todas as informações estão no gráfico esperava-se que os alunos conseguissem realizá-lo. No entanto, o índice de erros se manteve muito alto para uma questão simples como essa, tendo em vista que o assunto de média aritmética é abordado nos anos finais do ensino fundamental e é consolidado e aprofundado ao longo do ensino médio. Os alunos que responderam de forma incorreta apresentaram desempenho abaixo do esperado. Uma das respostas apresenta a soma da variação de cada ano, mas o aluno não observou que a variação de 2015 é negativa.

Ao analisarmos os itens que envolviam o primeiro e mais básico nível de compreensão, podemos observar que a quantidade de respostas incorretas é bastante significativa. O gráfico 1 indica a classificação das respostas dos itens a, b e c da primeira questão e o item a da terceira questão.

Gráfico 1 – Classificação das respostas quanto a leitura dos dados

Fonte: Gráfico elaborado pela autora, 2022.

Dessa forma, podemos observar que apenas uma pequena parte dos alunos consegue desenvolver o primeiro nível de compreensão gráfica. Outro fator que indica uma grande dificuldade nesse primeiro nível de interpretação são as respostas incorretas, mais da metade dos alunos não conseguiram retirar do gráfico a informação que lhes foi pedida.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho buscamos responder à pergunta norteadora da nossa pesquisa: Qual o desenvolvimento do letramento estatístico apresentado por alunos do terceiro ano do ensino médio? Para respondermos a esta pergunta realizamos um teste com três questões abertas que envolviam a leitura e interpretação de gráficos com base nos níveis de compreensão de Curcio (1989). Participaram do questionário 35 alunos de uma turma única do terceiro ano do ensino médio em uma escola do agreste pernambucano.

Diante do objetivo geral, trilhamos um percurso pelos elementos de conhecimentos e pelos níveis de leitura e compreensão de gráficos em busca de analisar o desenvolvimento do letramento estatístico.

Nossa análise revelou, de modo geral, que a grande maioria dos alunos apresentaram desempenho muito abaixo do esperado para o nível de escolaridade que estão. Retomando a definição de letramento estatístico, que considera a leitura, a interpretação e a reflexão dos dados habilidades que devem ser desenvolvidas em conjunto, observamos que isso não aconteceu com esse grupo de alunos.

Nosso estudo revelou que em todas as questões, exceto o item “a” da primeira questão, o índice de acerto sempre foi menor que 35%. Mais da metade da turma apresentou dificuldades com as habilidades básicas de letramento, voltadas para a leitura do gráfico e da respectiva legenda. Vale ressaltar que o alto índice de acerto do item ao qual nos referimos se dá por ser uma questão de localização específica no gráfico, referente apenas a um mês, uma barra do gráfico.

Em relação aos três níveis de compreensão de leitura de gráficos, conforme destacamos anteriormente, apenas 31% dos alunos conseguiram desenvolver o primeiro nível. Ao apresentar essa dificuldade nesse nível, era esperado que ela permanecesse e prejudicasse o desenvolvimento dos outros níveis. E realmente isso foi constatado nas outras respostas. Em relação ao segundo nível apenas 11% das respostas estavam corretas, e no terceiro nível apenas 14%. Confirmando dessa forma que, se aluno apresenta dificuldades no nível mais básico de letramento essas dificuldades prejudicarão os outros níveis. As habilidades de letramento, os conhecimentos matemáticos e estatísticos são fundamentais para que o desenvolvimento aconteça. O conhecimento de contexto e o questionamento crítico,

que estão relacionados ao último nível de compreensão, apresentados pelos alunos também se mostraram limitados.

Apesar da leitura e interpretação de gráficos ser abordada a partir dos anos iniciais do ensino fundamental, verificamos que mesmo cursando o último ano da educação básica esses alunos não consolidaram seus conhecimentos estatísticos. Todavia, é importante ressaltar que o teste foi aplicado após um período pandêmico, de isolamento social e com o formato de aulas remotas, o que pode ter exercido alguma influência nos resultados.

Os resultados encontrados por meios desta pesquisa nos fazem refletir sobre a prática docente e o processo de ensino-aprendizagem. Apesar de termos inúmeros recursos a nossa disposição, o ensino de estatística ainda aparenta ser voltado para a estatística descritiva. Sendo assim esta pesquisa nos traz novos questionamentos em relação ao ensino da estatística. A utilização de metodologias ativas poderia melhorar o desenvolvimento do letramento estatístico? Incentivar pesquisas e a participação ativa dos alunos na construção dos dados possibilitaria melhorias no aprendizado? Enfim, esses e outros questionamentos nos levam a pensar sobre a prática docente e a aprendizagem dos alunos e buscar meios para que possamos mudar o resultado de pesquisas como essa.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, E.V.B. As novas tecnologias e o ensino-aprendizagem. *Revista Vértices*, v.10, n.1/3, jan./dez. 2008. In: MELO, E.; MAIA, D. **Metodologias Ativas em Estatística: relato de experiência em práticas com tratamento da informação**. *Com a Palavra, O Professor*, 3(6), 10-26. 2018. <https://doi.org/10.23864/cpp.v3i2.251>.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília, DF. 2017.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília, DF. 2018.
- CAMPOS, C. R., WODEWOTZKI, M. L. L., JACOBINI, O. **Educação Estatística: teoria e prática em ambientes de modelagem matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2013.
- CAZORLA, I. M.; CASTRO, F.C. **O papel da estatística na leitura do mundo: o letramento estatístico**. *Publ. UEPG Ci. Hum., Ci. Soc. Apl., Ling., Letras e Artes*, Ponta Grossa, **16** (1) 45-53, jun. 2008.
- CAZORLA, I. M.; KATAOKA, V. Y; SILVA, C. B. Trajetória e Perspectivas da Educação Estatística no Brasil: um olhar a partir do GT-12. 2010. In: LOPES, C. E.; COUTINHO, C. Q. S; ALMOULOU, S. A. (Orgs). **Estudos e Reflexões em Educação Estatística**. São Paulo: Mercado das Letras, 2010.
- COSTA, JR; MONTEIRO, C. E F. A Importância do Letramento Estatístico na Licenciatura em Matemática. **RPEM**, Campo Mourão, PR, Brasil, v.09, n.19, p.624-646, jul.-out. 2020.
- CURCIO, F. R. **Developing graph comprehension: elementary and middle school activities**. Reston/VA: NCTM, 1989.
- FERNANDES, J. A; MORAIS, P. A. Leitura e Interpretação de Gráficos Estatísticos por alunos do 9º Ano de escolaridade. **Educ. Matem. Pesq.**, São Paulo, v.13, n.1, pp. 95-115, 2011.
- FREIRE, P.A. *A Educação na Cidade*. São Paulo: Cortez, 1991.
- GAL, I. Adults Statiscal Literacy: meanings, components, responsibilities. **International Statiscal Review**, Netherlands, v. 70, n. 1, p 1-50, 2002.
- GIORDANO, C. C; ARAÚJO, J. R. A; COUTINHO, C. Q. S. Educação Estatística e a Base Nacional Comum Curricular: O incentivo aos projetos. **REVEMAT**, Florianópolis (SC), v.14, *Edição Especial Educação Estatística*, p.1-20, 2019. DOI: <https://doi.org/105007/1981-1322.2019.e62727>.
- GIORDANO, C. C. **O desenvolvimento do letramento estatístico por meio de projetos: um estudo com alunos do ensino médio**. 2016. 155f. Dissertação

(Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2016.

MACÊDO, J. A.; BRANDÃO, D. P.; NUNES, D. M. Limites e possibilidades do uso do livro didático de Matemática nos processos de ensino e de aprendizagem.

Educação Matemática Debate, vol. 3, núm. 7, 2019, -, pp. 68-86 Universidade Estadual de Montes Claros Brasil DOI: <https://doi.org/10.24116/emd.v3n7a04>
Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=600166634004>

MELO, E.; MAIA, D. **Metodologias Ativas em Estatística: relato de experiência em práticas com tratamento da informação**. *Com a Palavra, O Professor*, 3(6), 10-26. 2018. <https://doi.org/10.23864/cpp.v3i2.251>

OLIVERIA, P. C; PAIM, S. A. O. C. **O Mapeamento de pesquisas brasileira sobre o letramento estatístico de 2006 a 2018**. *ReBECCEM*, Cascavel, PR, v. 3, n.2, p.669-699, ago. 2019.

OLIVEIRA, A. F; ROSA, D. E. C. **A estatística no Ensino Médio: em busca da contextualização**. *Zetetiké*, Campinas, SP, v.28, 2020, p.1-18.

PONTES, M. M.; CASTRO, J. B. **Uma Breve Discussão Sobre A Presença Da Estatística No Currículo Do Ensino Fundamental**. *Revista Espaço do Currículo*, v. 14, n. 2, p. 1-14, 2021. ISSN1983-1579. DOI: <https://doi.org/10.22478/ufpb.1983-1579.2021v14n2.57471>.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa Social: Métodos e Técnicas**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 1999.

SAMÁ, S. et al. Reflexões Sobre o Papel da Educação Estatística na Formação de Professores no Contexto da Pandemia da Covid-19. **JIEEM** v.13, n.4, esp, p. 437-449, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.17921/2176-5634.2020v13n4p437-449>. Acesso em 20 de outubro de 2021.

SANTANA, M.S. Traduzindo Pensamento e Letramento Estatístico em atividades para a sala de aula: construção de um produto educacional. **BOLEMA: Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, SP, Brasil - ISSN 1980-4415, v. 30, n. 56, p. 1165-1187, dez. 2016.

SANTOS JUNIOR, G; WALICHINSKI, D. Leitura e Interpretação de Gráficos no Ensino Fundamental. **Revista Dynamis**. FURB, Blumenau, v.19, n. 1, p. 17-29, 2013. ISSN 1982-4866.

SANTOS, S. S.; BARBOSA, G.C.; LOPES, C.E. Leitura e Interpretação de Gráficos Estatísticos: uma análise sobre o entendimento de alunos de um 9.º ano. **Revista Dynamis**, v. 27, n 1, p. 79-100, abr 2021. ISSN 19824866. Disponível em <https://bu.furb.br/ojs/index.php/dynamis/article/view/8893> Acesso em: 27 de nov. de 2021.

SANTOS, W. D; SANTOS JUNIOR, J; VELASQUE, L. S. Letramento Estatístico nos livros do ensino fundamental e médio e a Base Nacional Comum Curricular. VII

Congresso Internacional De Ensino Da Matemática – Ulbra **Anais...**, Canoas, 04 a 07 de outubro de 2017.

SANTOS, W. D; SANTOS JUNIOR, J; VELASQUE, L. S. O Desenvolvimento do Letramento Estatístico pelos Livros Didáticos e a Base Nacional Comum Curricular. **REnCiMa**, v.9, n.2, p. 210-229, 2018.

SILVA, M. F; SANTOS, G. O. Abordagem da Estatística em Livros Didáticos de Matemática do Ensino Médio do PNLD 2018 O Letramento Estatístico. Revista Eletrônica de Educação Matemática **REVEMAT**, Florianópolis, v. 16, p. 01-23, jan./dez., 2021. Universidade Federal de Santa Catarina. ISSN 1981-1322.
DOI: <https://doi.org/10.5007/1981-1322.2021.e79174>