



OS LIVROS DE PROJETOS INTEGRADORES E DE VIDA DO NOVO ENSINO MÉDIO BRASILEIRO: uma análise sobre a abordagem do conceito de Amostragem e de Curva Normal

"Integrating Projects" and "Life Projects" for the new brazilian high school curriculum: an analysis of the approach to the concept of sampling and normal curve

André Fellipe Queiroz Araújo

Doutorando em Educação Matemática e Tecnológica
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) – PE – Brasil
andrefellipe93@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-7060-0621>

Gilda Lisboa Guimarães

Doutora em Psicologia Cognitiva
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) – PE – Brasil
gilda.lguimaraes@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-1463-1626>

Resumo

Neste artigo buscamos investigar a abordagem dos conceitos de Amostragem e de Curva Normal em livros didáticos de Projetos Integradores e de Projetos de Vida do novo Ensino Médio brasileiro. Trata-se de uma análise documental dos 14 livros de Projetos Integradores e 24 livros de Projeto de Vida aprovados pelo PNL D 2021. Os resultados apontam que esses livros apresentam interessantes propostas para o trabalho da Estatística e da Probabilidade, no Ensino Médio, com ênfase para a abordagem dos resultados de pesquisas estatísticas e realização das mesmas em contextos reais. Porém, também se evidenciou a predominância de situações que exploram a análise descritiva dos dados amostrais em detrimento das inferências informais e poucas situações que exploram o modelo da Curva Normal. Diante disso, acreditamos que os livros didáticos do Ensino Médio deveriam abordar com um maior aprofundamento a Estatística, contemplando aspectos da Amostragem relacionando com o modelo da Curva Normal, através de situações que envolvam, por exemplo, a incerteza,

variabilidade amostral, propriedades da Amostragem, a distribuição de probabilidades, propiciando aos estudantes um leque maior de possibilidades para a análise de dados.

Palavras-Chave: Educação Estatística; Amostragem; Curva Normal; Ensino Médio; Livro Didático.

Abstract

This article presents the results of a research that sought to investigate the approach to the concepts of Sampling and Normal Curve in textbooks of Integrators Projects and Life Projects of the new Brazilian High School. This is a documental analysis of the 14 Integrators Projects textbooks and 24 Life Project books approved by PNLD 2021. The results indicate that these books provide interesting proposals for Statistics and Probability work in High School, with emphasis on the approach of statistical research results and their realization in real contexts. However, it was also evident the predominance of situations that explore the descriptive analysis of sample data in detriment of informal inferences, and few situations that explore the Normal Curve model. Therefore, we believe that it is possible for high school textbooks to deal with a more in-depth approach to Statistics that includes aspects of sampling related to the Normal Curve model, through situations involving, for example, uncertainty, sampling variability, sampling properties, probability distribution, providing students with a wider knowledge of possibilities for data analysis.

Keywords: Statistical Education; Sampling; Normal Curve; High School; Textbook.

INTRODUÇÃO

A Estatística e a Probabilidade, enquanto áreas de conhecimento, exercem um relevante papel em nossa vida cotidiana. Além de subsidiarem diversos tipos de pesquisas científicas, o conhecimento que as permeiam é essencial para o desenvolvimento de competências e habilidades que possam propiciar, aos indivíduos, a capacidade de analisar e interpretar uma variedade de fenômenos, dados e informações.

Dada essa importância, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018), principal documento orientador para o ensino no Brasil, propõem que o processo de ensino e aprendizagem da Estatística e da Probabilidade deve ser iniciado já nos primeiros anos do Ensino Fundamental, e, em seguida, aprimorado e ampliado no Ensino Médio. Esse documento, em linhas gerais, destaca a necessidade da abordagem de conceitos, fatos e procedimentos relativos a essas áreas de conhecimentos que estão presentes em muitas situações-problema.

Nesse sentido, é essencial que na escolaridade básica sejam sistematizadas possibilidades para o desenvolvimento do Letramento Estatístico e Probabilístico (GAL, 2002; 2005), o qual é definido como a capacidade de um indivíduo interpretar e avaliar criticamente informações estatísticas e probabilísticas apresentadas em diferentes contextos. Assim, esse desenvolvimento possibilita, ao estudante, a compreensão dos conceitos e fundamentos relativos a essas duas áreas de conhecimento, além de favorecer a uma melhor tomada de decisões diante da análise de dados.

A partir desse contexto, este estudo tem como foco os conceitos de Amostragem e Curva Normal, importantes tópicos de conhecimento estatístico e probabilístico que estão presentes em muitos fenômenos do nosso cotidiano. Esses conceitos vêm sendo pouco valorizados na Educação Básica, entretanto, são fundamentais para a compreensão real dos dados e a construção de dados estatísticos para tomadas de decisão (LUNA e GUIMARÃES, 2021). A Amostragem envolve as técnicas para seleção de amostras, de maneira que as mesmas sejam representativas de suas respectivas populações (BAYER et al, 2005). Assim, refletir sobre os fatores que implicam na representatividade de uma amostra é fundamental. Da mesma forma, a Curva Normal que é considerada o principal modelo de análise de dados presente na Inferência Estatística (BATANERO et al, 2004) precisa ser compreendida pelos cidadãos.

Com relação a essa temática, a BNCC orienta que na etapa do Ensino Médio, o estudante deve realizar pesquisas estatísticas amostrais, como também analisar criticamente as amostras de pesquisas estatísticas. Além disso, recomenda a elaboração e resolução de problemas que envolvem as medidas de tendência central e de dispersão e a identificação de espaços amostrais em eventos aleatórios para o cálculo de probabilidades em diferentes contextos, o que contempla implicitamente a Curva Normal.

Diante da pertinência desses dois conceitos, no presente estudo, direcionamos nosso olhar para o livro didático por entender que esse recurso, na maioria das vezes, tem sido a principal fonte de informação tanto para as ações docentes, auxiliando o

planejamento das aulas e a avaliação da aprendizagem, como também para os discentes, propiciando a construção de conhecimentos e o desenvolvimento de competências e habilidades. (THOMAZ, 2013; CARDOSO e ZUIN, 2015; BITTAR, 2017; LIMA, 2020).

Dessa forma, realizações de investigações sobre o livro didático que culminem em discussões e reflexões acerca de suas potencialidades e possíveis aprimoramentos são essenciais. Assim, o presente estudo tem o objetivo de analisar a abordagem dos conceitos de Amostragem e de Curva Normal nos livros didáticos de Projetos Integradores e Projetos de Vida do novo Ensino Médio brasileiro, aprovados e distribuídos pelo Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD 2021).

Para tanto, o texto está organizado em seis seções. Nessa primeira, introduzimos a motivação e proposta do artigo, na sequência, apresentamos os fundamentos teóricos da Amostragem e da Curva Normal; na terceira seção, discutimos sobre o livro didático e a edição do PNLD 2021; na quarta, expomos o percurso metodológico do nosso estudo; na quinta, apresentamos os resultados dessa investigação e por fim, na sexta seção, tecemos nossas conclusões.

AMOSTRAGEM E CURVA NORMAL

No âmbito da Estatística, a população se refere ao conjunto de todos os elementos (indivíduos, objetos, animais, etc.) que possuem ao menos uma característica em comum (TRIOLA, 2008), como por exemplo, a população de brasileiros, a população de felinos de uma cidade, a população de livros de uma biblioteca, a população de computadores de uma firma, entre outros. Dessa forma, ao se realizar uma pesquisa com toda a população de interesse, a classificamos com censitária. No entanto, quando o tamanho da população é grande, por conta do custo, tempo ou mesmo a destruição dos elementos, é preciso realizar pesquisas com uma parte representativa dessa população, ou seja, uma pesquisa amostral. Logo, a amostra é definida como um subconjunto da população (TRIOLA, 2008).

Nesse contexto, no processo de seleção de uma amostra é imprescindível que ela seja representativa para que sejam garantidas generalizações adequadas e fidedignas para a população. A representatividade está ligada ao quanto as características da população estão contempladas na amostra. Deste modo, a representatividade de uma amostra depende da variabilidade da população estar expressa na amostra, o tamanho da amostra e o método de Amostragem.

Nesse sentido, a variabilidade está associada à forma como os dados estão dispersos. Em um lote de peças produzidas em uma fábrica, por exemplo, é comum termos uma variabilidade pequena, ou seja, suas características são mais homogêneas do que heterogêneas, o que nos permite a seleção de poucas peças para caracterizarmos toda a população. Logo, podemos compreender que o tamanho da amostra está estritamente relacionado com a variabilidade dessa população. Quanto mais homogênea for a população, ou seja, que tenha uma menor variabilidade (lote de peças), menor o tamanho necessário da amostra para representá-la. Do contrário, quanto maior a variabilidade da população (população brasileira), maior será a amostra, pois será necessário conter todas as características da população na amostra para que a mesma seja, de fato, representativa. Diante disso, a representatividade, variabilidade e tamanho da amostra são conceitos interligados no processo de Amostragem.

A Estatística Inferencial apresenta um conjunto de métodos que buscam caracterizar e projetar o comportamento de uma população a partir dos estimadores observáveis em uma amostra dessa população. Os métodos de Amostragem se ocupam de técnicas para a seleção dos elementos que irão compor a amostra. Eles são divididos em dois grupos: não probabilísticos (não aleatórios) e probabilísticos (aleatórios). Os métodos não probabilísticos são aqueles em que a probabilidade de seleção é desconhecida para alguns ou todos os elementos da população e, conseqüentemente, alguns desses elementos podem ter probabilidade nula de compor a amostra (MOORE, 1995; TRIOLA, 2008; MORETTIN, 2010). Assim, a seleção depende de critérios e julgamento do pesquisador, não sendo possível obter representatividade para produzir resultados generalizáveis. Porém, muitas das vezes, não é possível ter acesso a toda população, o que torna viável o uso de métodos não probabilísticos. Podemos pensar no

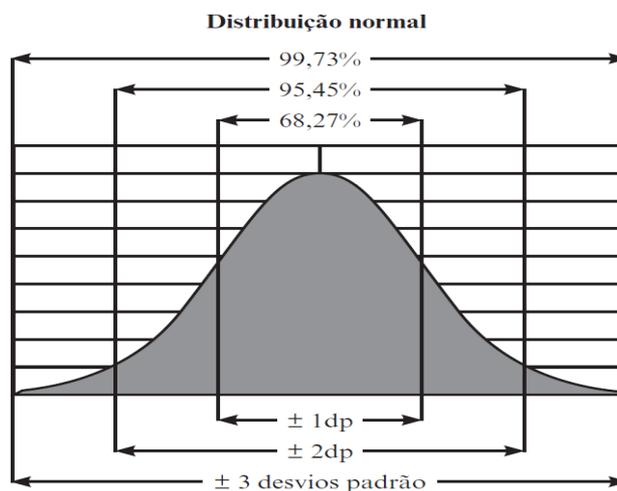
exemplo de uma empresa, que antes de lançar qualquer produto ou serviço, realiza pesquisas de mercado para averiguar se a novidade para a população brasileira terá ou não boa aceitação em função do preço ou da composição, atitude amplamente utilizada na área de marketing (MALHOTRA, 2005). As técnicas não probabilísticas mais comumente utilizadas são: amostragem por conveniência, amostragem por julgamento, amostragem por bola de neve, amostragem por quotas e amostragem por resposta voluntária.

Os métodos probabilísticos, por sua vez, são aqueles em que a probabilidade de cada elemento da população pertencer à amostra é conhecida e diferente de zero (MOORE, 1995; TRIOLA, 2008; MORETTIN, 2010). Logo, nesses métodos, o pesquisador conhece o comportamento ou a forma como a população está distribuída e os elementos que irão compor a amostra são selecionados de modo aleatório e imparcial. Consequentemente, garantem a representatividade e generalizações para a população, ou seja, podemos associar aos resultados uma probabilidade de que estejam, de fato, representando a população e indicando o grau da confiabilidade das conclusões obtidas. Os métodos probabilísticos são: amostragem aleatória simples, amostragem sistemática, amostragem estratificada e amostragem por conglomerados.

Diante disso, como há um grau de confiabilidade para a amostra representativa, compreender a Probabilidade associada à Amostragem é fundamental. Deste modo, a Estatística Inferencial contém técnicas e modelos matemáticos que possibilitam calcular probabilidade da ocorrência de eventos, inferir e caracterizar uma população a partir de uma amostra da mesma. Nessa direção, a Distribuição Normal ou Curva Normal é considerada o principal modelo probabilístico que descreve o comportamento de variáveis aleatórias contínuas e é uma aproximação de outros tipos de distribuições, abarcando uma variedade de fenômenos do nosso cotidiano que apresentam uma Distribuição Normal ou aproximadamente normal de dados (BATANERO et al, 2004; GONÇALVES, 2014).

A Curva Normal é definida a partir da média dos dados, que corresponde ao ponto central da Curva e o desvio-padrão que indica a dispersão dos dados. Graficamente, ela possui a seguinte representação:

Figura 1 - Representação da Curva Normal



Fonte: Caderno do Professor, São Paulo, 2014.

A partir dessas informações, em termos matemáticos, cabe destacar que a Curva reúne 100% dos dados e a área sob seu gráfico e o eixo das abscissas é sempre igual a 1. Além disso, a Curva Normal possui algumas importantes propriedades: 1) A distribuição dos dados é simétrica em relação à média, ou seja, ao centro. 2) Em toda Curva Normal, os valores de média, moda e mediana coincidem. 3) A Curva Normal possibilita determinar probabilidades associadas aos valores da área de intervalos da distribuição. 4) A probabilidade de uma variável assumir um valor entre dois pontos é determinada pela área sob a curva que os contém.

Devemos compreender ainda que o formato da Curva Normal depende da média e do desvio-padrão estabelecidos em cada situação. Como o valor da média estabelece o centro da Curva Normal e o desvio-padrão indica a dispersão do conjunto, isso implica que ao variá-los, o gráfico apresentará movimentos de translação e achatamento. Assim, quanto maior for o desvio-padrão de uma Distribuição Normal, maior será o achatamento do gráfico, ou seja, a amplitude dos dados, definida como a diferença entre

o maior e o menor valor do conjunto (AZEVEDO, 2016). Nessa situação, os dados estarão mais dispersos ou distantes da média da distribuição.

Com base nessas definições, destaca-se que para uma inferência estatística a Amostragem e o modelo da Curva Normal se relacionam. A partir de uma amostra selecionada de uma determinada população, a média dos dados pode não coincidir, necessariamente, com a média populacional, pois os elementos amostrais não reúnem toda a informação presente na população. O valor da média pode variar a partir de amostras distintas. No entanto, se considerarmos uma coleção de amostras, de mesmo tamanho e extraídas dessa mesma população, a distribuição das médias amostrais apresentará uma distribuição normal à medida que o tamanho amostral aumenta. Assim, para grandes amostras, a distribuição das médias amostrais, graficamente, obedecerá a uma Curva Normal (Figura 1) e, conseqüentemente, a média dessa distribuição tenderá a ser igual à média populacional, o que possibilita inferir características para uma população a partir do comportamento amostral. Esse entendimento se trata de um dos resultados mais importantes da Inferência Estatística e, formalmente, é conhecido como Teorema Central do Limite (TRIOLA, 2008; ARAÚJO e MACIEL, 2021).

Diante disso, defendemos que, na Educação Básica e especialmente no Ensino Médio, pode-se abordar a Estatística Inferencial Informal, a qual é descrita como um processo de raciocínio informal, que usa dados disponíveis como evidência para fazer generalizações probabilísticas, sem a necessidade de cálculos estatísticos mais complexos. (MAKAR e RUBIM, 2009). Essa abordagem pode possibilitar, aos estudantes, habilidades para a análise mais precisa de uma variedade de fenômenos que contemplam os fundamentos da Amostragem concatenados com o modelo da Curva Normal e estão presentes no nosso cotidiano em diversas áreas do conhecimento.

O LIVRO DIDÁTICO E O PNLD 2021

O livro didático se constitui, fundamentalmente, como um material de apoio para o trabalho escolar e tem como objetivo a orientação e complementação do processo de ensino e aprendizagem. Além disso, embora existam vários recursos educacionais

disponíveis, ele ainda hoje é o que mais influencia diretamente o ensino e a aprendizagem. (BITTAR, 2017; LIMA, 2020). Dentre as razões para que isso aconteça, podemos destacar o fato de que, muitas vezes, o livro didático é a principal fonte de informação para professores e estudantes. Assim como, possibilita a sistematização da aula do professor que, guiando-se por ele, já encontra roteiros preparados, com orientações para a prática docente, resolvendo dificuldades dos professores com os conteúdos que muitas vezes não dominam.

No que diz respeito ao processo de ensino e aprendizagem de Estatística e da Probabilidade, desenvolvidos na Educação Básica na disciplina de Matemática, os livros didáticos, quando bem estruturados e utilizados, oportunizam aos estudantes a exploração do Letramento Estatístico, por meio de uma abordagem investigativa, aproximando o estudante do seu contexto social na perspectiva de uma educação para a cidadania (RICHIT, VENTURIN e RODRIGUES, 2021).

Nessa mesma linha, Santos (2020) enfatiza que os livros didáticos contribuem com o desenvolvimento do Letramento Estatístico dos estudantes quando contemplam uma abordagem não centrada apenas nas medidas descritivas, como foco unicamente nos procedimentos algorítmicos de algumas medidas. A autora ressalta que eles também devem possibilitar a interpretação dos resultados obtidos de acordo com o contexto no qual os dados foram coletados, a fim de se compreender, por meio das estatísticas, a realidade em nossa volta. Além disso, Santana e Borba (2016) argumentam que quando o livro didático aborda a probabilidade por meio dos seus diferentes significados, contextos e representações, pode possibilitar uma melhor aprendizagem desse conceito, bem como, a compreensão de que a incerteza e a imprevisibilidade se fazem presentes em inúmeras situações do nosso cotidiano. Logo, quando esse recurso se aproxima da realidade dos estudantes, favorece aos mesmos, o desenvolvimento do senso crítico e a tomada de decisões envolvendo noções probabilísticas.

Na Educação Básica brasileira, os livros didáticos das escolas públicas são selecionados e distribuídos pelo Programa Nacional do Livro e do Material Didático – PNLD, vinculado ao Ministério da Educação-MEC. A edição de 2021 do PNLD, no

contexto do novo Ensino Médio, contempla, entre alguns materiais, os livros didáticos de Projetos Integradores e de Projetos de Vida, os quais são o foco deste presente estudo. Nesse sentido, de acordo com o Guia do PNLD 2021 esses dois livros de projetos

trazem diversas ações que propiciam que os(as) estudantes mobilizem habilidades para que desenvolvam o conhecimento, o pensamento científico, crítico e criativo, o repertório cultural, comunicação, a cultura digital, o trabalho e seu projeto de vida, a argumentação, o autoconhecimento e autocuidado, a empatia e cooperação, assim como, a responsabilidade e cidadania. Essas obras assumem a Pedagogia de Projetos para aquisição de conhecimentos e habilidades para o desenvolvimento de competências. Elas trabalham de acordo com os conceitos primordiais da BNCC e da Reforma do Ensino Médio, os quais tem por objetivo contribuir para a formação integral do(a) estudante. (BRASIL, pág. 19)

Complementando essas especificações, cabe destacar que os livros de Projetos Integradores buscam contemplar projetos que permitem a integração de diferentes áreas do conhecimento por meio de processos de ensino e de aprendizagem contextualizados que possibilitam os estudantes enxergarem essa integração em suas realidades. Já os livros de Projetos de Vida, por sua vez, buscam incluir projetos voltados para reflexões sobre a perspectiva pessoal e social do estudante, englobando as dimensões pessoal (encontro consigo mesmo), cidadã (encontro com o mundo) e profissional (encontro com o futuro e o nós).

Assim, investigamos a abordagem dos conceitos de Amostragem e de Curva Normal apresentados nos livros didáticos de Projetos Integradores e de Projetos de Vida do novo Ensino Médio brasileiro aprovados pelo PNLD 2021.

MÉTODO

Esta é uma pesquisa documental, a qual consiste em um “procedimento que se utiliza de métodos e técnicas para apreensão, compreensão e análise de documentos de variados tipos” (SÁ-SILVA; ALMEIDA; GUINDANI, 2009, p.5), no caso aqui, os livros didáticos.

Para atingirmos o nosso objetivo, realizamos uma análise em todos os livros didáticos de projetos aprovados pelo PNLD 2021, sendo 14 livros de Projetos

Integradores e 24 livros de Projeto de Vida. Para fim de tratamento dos dados, neste texto, os livros foram numerados e especificados de acordo com o seu tipo.

Inicialmente, fizemos um levantamento página a página para identificar as situações que envolviam o conceito de Amostragem e Curva Normal. Em seguida, classificamos essas situações nos tipos “explicação”, quando o autor aborda e explica o conteúdo ao leitor e “resolução” quando é proposto algum tipo de atividade. Cabe destacar que nas situações de resolução com mais de um item, como por exemplo, questão X com alternativas a, b, c, essas foram contabilizadas como três situações de resolução, pois poderiam apresentar diferentes classificações entre si.

Posteriormente, classificamos as situações de explicação e resolução em categorias de análise que envolviam o conceito de Amostragem e Curva Normal em:

a) Amostragem:

- Conceito da Amostra: explícito e implícito
- Contexto: dados reais ou fictícios
- Amostra/população estudada: refere-se a pessoas ou não pessoas ¹
- Habilidades exploradas (ver Tabela 4)

b) Curva Normal

- Conceito da Curva Normal: explícito ou implícito
- Contexto: dados reais ou fictícios
- Representação: gráfica ou algébrica
- Habilidade explorada: Análise da representação gráfica

RESULTADOS

Diante dos procedimentos metodológicos delineados, apresentamos a seguir os resultados da análise da abordagem do conceito de Amostragem e de Curva Normal.

¹ Neste estudo, denominados como não pessoas, os elementos da população/amostra que são objetos, animais, instituições, etc, ou seja, quando esses elementos não são pessoas.

Inicialmente, destaca-se que, infelizmente, não encontramos nenhuma situação que abordasse explicitamente a relação entre a Amostragem e a Curva Normal. Assim, buscamos analisar as situações que envolvia um desses conceitos nos livros de Projetos Integradores e de Vida.

Livros de Projetos Integradores

No levantamento página a página para identificar as situações que envolviam o conceito de Amostragem, nos 14 livros de Projetos Integradores, identificamos um total de 127 situações, sendo 21 de explicação e 106 de Resolução.

Como primeira categoria de análise, classificamos as situações quanto à forma que o conceito de amostra era apresentado. Denominamos de amostra explícita as situações que notadamente têm por objetivo discutir conceitos relacionados à amostra. No entanto, também há situações que não tem essa finalidade, mas possibilitam ao professor fazer uma conexão com o conceito de amostra e, conseqüentemente, discuti-lo com os estudantes e, assim, as classificamos como amostra implícita (Tabela 1).

Tabela 1 – Frequência das situações de Amostra por tipo de abordagem

Amostragem		
Conceito	Situação	
	Explicação (n = 21)	Resolução (N= 106)
Explícito	15 (71,4%)	68 (64,1%)
Implícito	06 (28,6%)	38 (35,9%)

Fonte: Dados da Pesquisa.

Diante dessas informações, podemos concluir que há uma predominância de situações que envolvem o conceito de amostra de forma explícita, tanto nas de explicação como as de resolução. Acreditamos que situações que trabalhem os conceitos de forma explícita facilitam as ações dos estudantes e também do professor durante o processo de ensino e aprendizagem. Para exemplificar esses dois tipos de abordagem do conceito de amostra, destacamos os exemplos das Figuras 2 e 3.

Figura 2 – Situação de explicação com abordagem explícita ao conceito de Amostra

Pesquisa avalia percepção de jovens sobre ciência e tecnologia

Temas de ciência e tecnologia despertam grande interesse entre os jovens brasileiros, superando assuntos relacionados a esportes e comparável aos de religião. A maioria porém, incluindo os jovens de curso superior, não consegue citar o nome de uma instituição nacional de pesquisa nem de algum cientista brasileiro. A constatação é da pesquisa **O que os jovens brasileiros pensam da ciência e da tecnologia?**, do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Comunicação Pública da Ciência e Tecnologia (INCT/CPCT) [...].

Realizado pela primeira vez no Brasil, o estudo teve abrangência nacional e emprego da técnica de *survey*, para aplicação de questionário estruturado, presencial, junto a amostra da população brasileira de jovens entre 15 e 24 anos. A pesquisa quantitativa ouviu 2 206 pessoas [...]. Ela envolveu também etapas cognitiva e qualitativa, para saber dos jovens suas opiniões e atitudes sobre ciência e tecnologia. [...]

Principais resultados

Para seleção dos entrevistados, foi utilizada amostra probabilística até o penúltimo estágio, com aplicação de cotas amostrais de sexo, idade e escolaridade no último estágio. O intervalo de confiança é de 95 por cento. As entrevistas, realizadas por equipe treinada, foram feitas em domicílio entre os meses de março e abril de 2019.

Dentre os resultados, é possível destacar:

- A maioria dos jovens brasileiros manifesta grande interesse para temas de ciência e tecnologia, tanto as mulheres quanto os homens, e em quase todos os grupos sociais; o interesse por Ciência e Tecnologia, em geral, é maior que o por esportes, e comparável com o interesse por religião;
- Os jovens possuem, em geral, uma imagem positiva da figura do cientista e, em sua maioria, acreditam que homens e mulheres têm a mesma capacidade para ser cientista, e devem ter as mesmas oportunidades;

Fonte: Livro 2 – Projetos Integradores, pág. 87.

Figura 3 – Situação de resolução com abordagem implícita ao conceito de Amostra

O que os moradores pensam sobre sua cidade?

 2. Em grupo, escolham um dos temas a seguir para elaborar uma entrevista ou uma pesquisa a ser realizada com os moradores do bairro.

Na elaboração de cada pergunta, estejam atentos para o objetivo, a linguagem clara e a ordem que vai ocupar na entrevista ou pesquisa. Depois de realizada a entrevista, apresentem as informações para a turma. Pode ser em forma de vídeo ou texto.

Fonte: Livro 2 – Projetos Integradores, pág. 163.

A Figura 2 retrata os resultados de uma pesquisa estatística sobre o tema ciência e tecnologia, através da qual o autor apresenta e discute esse tema, seus principais resultados e ainda destaca o tipo de amostragem utilizada, o tamanho da amostra e o intervalo de confiança. Já a Figura 3 apresenta uma situação de resolução na qual há a abordagem de forma implícita do conceito de amostra, tendo em vista que há uma proposta de pesquisa sobre o que os moradores de um bairro pensam sobre a sua cidade. Deste modo, situações como essa exigem do professor o levantamento de questionamentos aos estudantes se a pesquisa será censitária ou amostral e como os resultados observados no bairro podem ser generalizados.

Na segunda categoria de análise (Tabela 2), classificamos as situações de acordo com o contexto, nos tipos real ou fictício. Nessa análise, consideramos uma situação

fictícia aquela imaginada ou idealizada e que não representa uma situação real. Já as situações com contexto real são aquelas que utilizam fontes de dados reais, como exemplo as de órgão governamentais ou institutos de pesquisa. Acreditamos que trabalhar com dados reais é fundamental, pois a Estatística não deve ser uma mera manipulação numérica e sim uma forma de compreender o mundo físico e social. Assim, verificamos que das 127 situações que envolvem o conceito de Amostragem, há uma predominância de contextos reais, o que é bem positivo.

Tabela 2 – Frequência das situações de Amostragem por tipo de contexto

Amostragem		
Contexto dos dados	Situação	
	Explicação (n = 21)	Resolução (N= 106)
Real	16 (76,2%)	78 (73,6%)
Fictício	05 (23,8%)	28 (26,4%)

Fonte: Dados da Pesquisa.

Essas frequências evidenciam que há uma maior ênfase de situações envolvendo a análise e realização de pesquisas estatísticas e, conseqüentemente, contempla mais contextos com dados reais. Diante disso, concordamos com Guimarães e Gitirana (2013) que os livros didáticos devem priorizar a abordagem de situações com dados reais, pois isso possibilita uma maior reflexão dos estudantes sobre o contexto social ao qual ele está inserido, levando a uma melhor compreensão de mundo e a tomada de decisões a partir do que verdadeiramente se sabe sobre os aspectos que os rodeiam. Ben-Zvi, Bakker e Makar (2015) e Luna e Guimarães (2021) complementam que a utilização de situações reais envolvendo a Amostragem pode facilitar o entendimento sobre a variabilidade e representatividade amostral.

Em continuidade, verificamos o tipo de população/amostra de cada situação, o qual pode ser pessoas ou não pessoas. Nesse sentido, os dados, a seguir, apontam uma predominância de situações que envolvem o conceito de população/amostra se referindo apenas a pessoas.

Tabela 3 – Frequência das situações de Amostragem por tipo de população/amostra

Amostragem		
População/Amostra	Situação	
	Explicação (n = 21)	Resolução (N= 106)
Pessoas	20 (95,2%)	96 (90,5%)
Objetos	01 (4,8%)	10 (9,5%)

Fonte: Dados da pesquisa.

Sobre esse tema, alguns estudos como Watson e Kelly (2005) e Gomes (2013), apontam que os estudantes apresentam dificuldades para conceber o conceito de população em Estatística como algo que não envolve apenas pessoas, como é entendido na Geografia ou no senso comum. Diante disso, julgamos que é necessário que os livros didáticos busquem um equilíbrio para abordagem o conceito de população por meio de situações que envolvam pessoas, como também, objetos, animais e etc. Nas Figuras 4 e 5 apresentamos duas situações dos livros analisados: a primeira abordada o conceito de população/amostra com pessoas, através da realização de uma pesquisa estatística e a segunda contempla esse conceito com objetos, ao apresentar e questionar sobre resultado de uma pesquisa realizada com uma amostra de blogs.

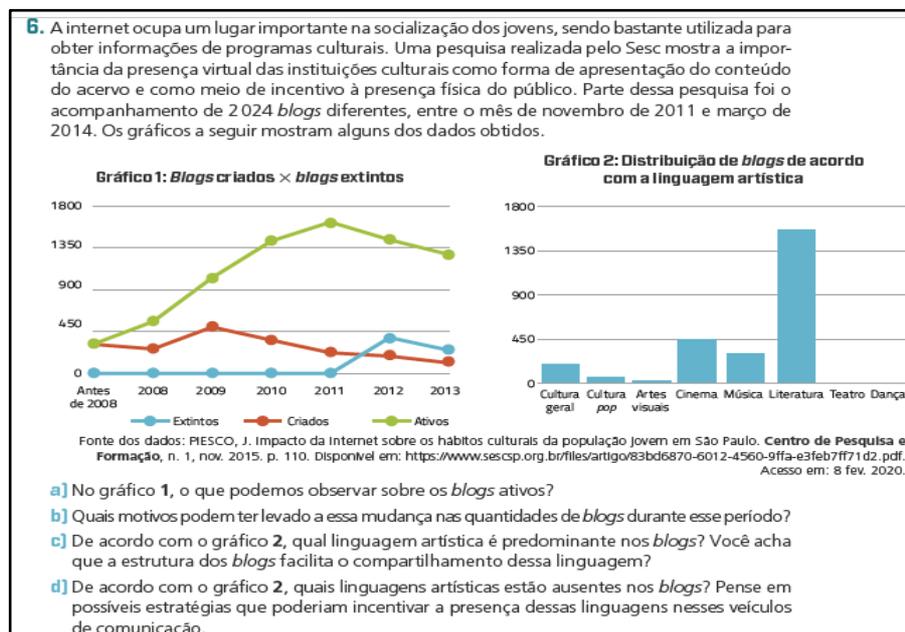
Figura 4 – Situação de resolução envolvendo o conceito de população/amostra com pessoas

3. Com o grupo de projeto, vocês vão planejar a pesquisa e coletar dados sobre mulheres e homens da região em que se encontra a escola. Esses dados serão relativos, entre outras coisas, ao tempo dedicado ao trabalho remunerado e não remunerado, quantidade de filhos e escolaridade.

Depois da coleta, vocês devem se reunir e organizar os dados coletados em tabelas e representá-los utilizando gráficos. É possível que os números que vocês encontrarem sejam diferentes dos que estudaram, uma vez que estão avaliando apenas um recorte do Brasil; além disso, os dados vão ajudá-los a perceber características pontuais do local em que a pesquisa for feita. Para a pesquisa, o grupo deve atentar aos seguintes tópicos:

Fonte: Livro 6 – Projetos Integradores, pág. 112.

Figura 5 – Situação de resolução envolvendo o conceito de população/amostra com objetos



Fonte: Livro 3 – Projetos Integradores, pág. 191.

Por fim, a nossa quarta categoria de análise diz respeito às habilidades que são exploradas em cada situação (Tabela 4).

Podemos observar que nas situações de explicação, há a predominância da habilidade de análise dos dados de pesquisas amostrais. Esse índice pode ser justificado pelo fato de que os autores para explicarem as temáticas dos Projetos Integradores recorreram a pesquisas já realizadas sobre diversos temas inerentes a nossa sociedade, com o intuito de instigar a reflexão sobre a importância das temáticas e como elas estão presentes em nosso cotidiano.

Tabela 4 – Frequência das situações de Amostragem por habilidades

Amostragem		
Habilidades	Situação	
	Explicação (n = 21)	Resolução (N= 106)
Seleção e Representatividade de Amostra	0	2 (2%)
Análise dos dados de pesquisa amostral	18 (86%)	14 (13%)
Realização de Pesquisa Estatística	2 (10%)	45 (42%)
Técnicas de Amostragem	1 (4%)	2 (2%)
Identificar a margem de erro	0	4 (4%)
Comparação entre Amostras	0	1 (1%)
Cálculo de medidas Estatísticas	0	31 (29%)
Identificar o tamanho da Amostra	0	7 (7%)

Fonte: Dados da pesquisa.

Para exemplificar, a Figura 6 destaca os resultados de uma pesquisa realizada, em 2019, pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (CETIC) sobre o acesso à internet no Brasil, no âmbito de um projeto integrador proposto que envolve o tema de mídias digitais.

Figura 6 – Situação de explicação - Análise dos dados de pesquisa amostral

Veja outros destaques da pesquisa:
<ul style="list-style-type: none"> • Nas regiões urbanas, a conexão é um pouco maior do que a média: 74% da população está ligada à internet. • Pela primeira vez, metade da zona rural brasileira está conectada – 49% da população disse ter acesso à rede em 2018, acima dos 44% de 2017. • Também pela primeira vez, metade da camada mais pobre do Brasil está oficialmente na internet: 48% da população nas classes D e E, acima de 42% em 2017. • São 46,5 milhões de domicílios com acesso à internet, 67% do total. • Entre os usuários da internet, 48% adquiriu ou usou algum tipo de serviço <i>on-line</i>, como aplicativos de carros, serviços de <i>streaming</i> de filmes e música, ou pedido de comida.

Fonte: Livro 1 – Projetos Integradores, pág. 186.

Diante disso, destacamos que embora não haja uma homogeneização nas situações de explicação das habilidades relativas ao conceito de Amostragem, tendo em vista que os livros de projetos não têm a atribuição de explicar detalhadamente os conceitos como ocorre nos livros por área de conhecimento, a exploração dos resultados de pesquisas estatísticas com dados reais possibilita uma maior compreensão de mundo. Isso pode contribuir para o aprimoramento dos elementos de Conhecimento e de Disposição² (GAL, 2002) dos estudantes, acarretando em um maior domínio e motivação para refletir sobre as suas crenças e atitudes frente a esses resultados.

No que diz respeito às situações de resolução, observamos que há uma maior variedade de habilidades envolvidas, tendo uma maior frequência de situações voltadas para realização de pesquisa estatística, seguidas dos cálculos de medidas estatísticas e a análise de dados de pesquisa amostral. Nesse sentido, verificamos que as realizações de pesquisas estavam vinculadas às etapas do projeto, como forma dos estudantes irem a campo para pesquisarem dados em seus cotidianos que viabilizassem a execução dos projetos. Assim como pontuado anteriormente, entendemos que a abordagem e execução de pesquisas estatísticas é de grande valia, porque possibilita os estudantes refletirem sobre os dados reais que estão presentes em seus contextos sociais, o que pode potencializar seu conhecimento de mundo e a tomadas de decisões. Barberino e Magalhães (2016) e Giordano (2016) apontam a importância do desenvolvimento de projetos de pesquisa estatística na escolarização básica por defenderem que esses projetos contribuem para a formação de estudantes críticos, ao partirem de situações relacionadas com o contexto social dos mesmos, além de facilitar a construção de conceitos não focando apenas no tratamento de técnicas operacionais. No entanto, observamos que essas situações não exploravam todas fases do ciclo investigativo³ (GUIMARÃES; GITIRANA, 2013), se concentrando apenas nas etapas do problema de

² Os Elementos de Conhecimento estão relacionados com a capacidade de o indivíduo ler, interpretar e analisar de forma crítica um dado estatístico ou probabilístico. Os Elementos de Disposição referem-se à postura crítica, disposição e concepções dos indivíduos frente à determinada informação estatística ou probabilística. (GAL, 2002;2005)

³ O Ciclo Investigativo de uma pesquisa proposto por Guimarães e Gitirana (2013) envolve as seguintes fases, por ordem de realização: Definição da questão/objetivo, Levantamento de hipóteses, Definição da amostra, Coleta de dados, Organização/Classificação dos dados, Registro/Representação dos dados, Análise de dados e Conclusão.

pesquisa, coletas de dados, representação dos dados, análise dos dados e conclusão. Logo, essas propostas podem não contribuir, por exemplo, para o desenvolvimento de habilidades, por parte dos estudantes, voltadas para o levantamento de hipóteses e a classificação dos dados, as quais são etapas essenciais de um ciclo de investigação. Como exemplo, a Figura 7, a seguir, retrata a proposta de uma pesquisa estatística voltada para o levantamento de informações sobre os estudantes que possuem algum tipo de deficiência, no âmbito de um projeto que aborda a acessibilidade.

Figura 7 – Situação de explicação – Realização de Pesquisa Estatística



5. Para resolver esta atividade, junte-se a colegas e formem grupos com quatro integrantes. Vocês realizarão uma pesquisa estatística na escola em que estudam, ou em outra escola do município, com o objetivo de obter e analisar informações sobre estudantes com deficiência, tais como: quantidade, tipos de deficiência, desafios que eles enfrentam etc. Para isso, podem ser realizados os passos a seguir.

Fonte: Livro 3 – Projetos Integradores, pág. 20.

Além disso, evidenciou-se que a partir das pesquisas realizadas, as situações de resolução também eram voltadas com uma grande frequência para o cálculo de medidas estatísticas, como por exemplo, as medidas de tendência central e dispersão, seguidas da análise dos dados amostrais, por meio de questionamento após o tratamento de dados. Reconhecemos a importância da aplicação do algoritmo para o cálculo dessas medidas como forma de analisar e refletir sobre os dados, no entanto, as situações propostas evidenciaram pouca abordagem sobre a seleção e representatividade da amostra, técnicas de Amostragem e margem de erro, isto é, tópicos relativos ao conceito de Amostragem que possibilitam compreender como se dá o processo de inferência estatística. Ben-zvi, Bakker e Makar (2015) e Cazares (2019) chamam a atenção de que a compreensão do conceito de Amostragem engloba o domínio de outros conceitos, como os citados anteriormente e, desta forma, o processo de ensino e aprendizagem da Amostragem deve possibilitar a exploração dos mesmos.

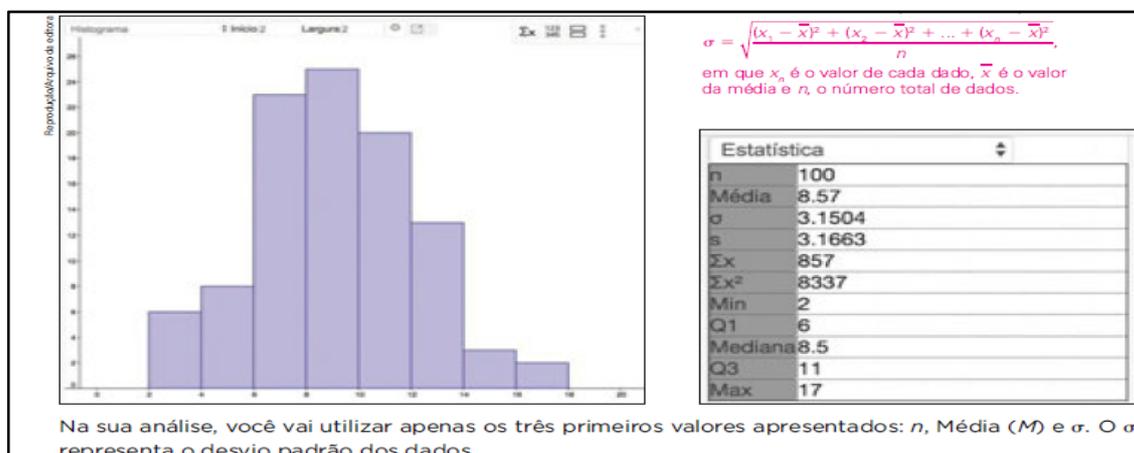
Diante disso, acreditamos que os Projetos Integradores propostos podem contribuir para a compreensão do contexto social em que os estudantes estão inseridos, por meio da abordagem e realização de pesquisas estatísticas que contemplam dados reais e promovem a reflexão sobre o referido contexto em diversas temáticas. Ao

mesmo tempo, julgamos que os projetos poderiam explorar mais conceitos relativos ao campo da Amostragem, concatenando com a realização das pesquisas, como por exemplo, o processo de seleção e representatividade da amostra, através das técnicas de Amostragem, como também a reflexão sobre a margem de erro, variabilidade amostral, o tamanho da amostra e a comparação entre amostras, aspectos que influenciam na representatividade amostral e são importantes na Inferência Estatística (BEGUÉ et al, 2017; BATANERO et al, 2018).

Com relação ao conceito da Curva Normal, infelizmente identificamos apenas 2 situações de explicação que abordavam esse conceito de forma implícita, envolvendo a habilidade de análise da representação gráfica em um contexto fictício.

A primeira atividade (Figura 8) apresenta uma situação que aborda a distribuição dos dados relativos ao tempo em minutos e algumas medidas estatísticas relativas a esses dados, dando ênfase para a média e o desvio-padrão, os quais fundamentam a Distribuição Normal.

Figura 8 - Situação de Explicação com Análise da representação gráfica

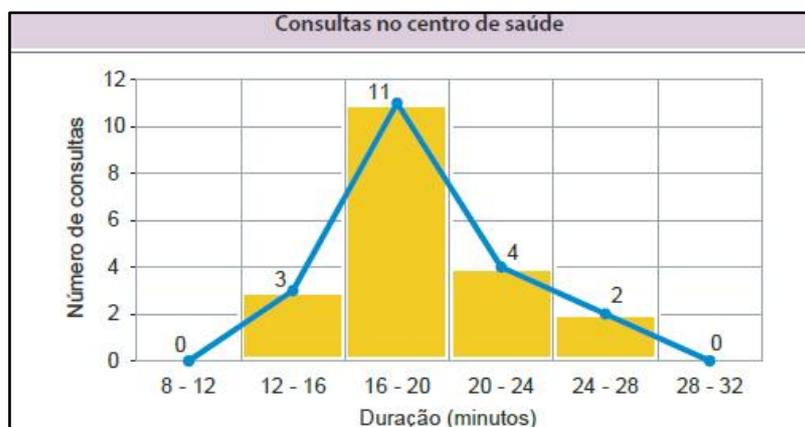


Fonte: Livro 4 – Projetos Integradores, pág. 20.

A segunda situação (Figura 9) também aborda a distribuição dos dados relativos à variável tempo, retratando, de modo fictício, o tempo demandado para o atendimento a pacientes em um centro de saúde através de uma representação gráfica de polígono de

frequência com uma variável contínua (tempo) e, assim, contempla o conceito da Curva Normal de modo implícito.

Figura 9 - Situação de Explicação com Análise da representação gráfica



Fonte: Livro 8 – Projetos Integradores, pág. 47.

Através de situações como essas, o professor pode ressaltar que quanto maior a quantidade de dados contínuos em uma distribuição, mais haverá a tendência da mesma se configurar como uma distribuição normal, caracterizando o formato de uma curva. Logo, a ideia de que determinados fenômenos na natureza seguem um determinado padrão (assemelhando-se à Curva Normal), em que os valores extremos têm menor frequência e os valores mais próximos da média ocorrem em maior número de vezes (maior frequência) pode ser explorada em sala de aula, favorecendo, aos estudantes, habilidades para analisarem de modo crítico uma variedade de fenômenos do nosso cotidiano que apresentam uma Distribuição Normal ou aproximadamente normal de dados.

Acreditamos que a pouca abordagem desse conceito nos livros analisados se deve ao fato de que não há uma preocupação em se discutir, principalmente nas etapas de representação e análise de dados, sobre modelos probabilísticos que permitem a realização de inferências estatísticas informais. Verificamos que nesses livros há uma ênfase para a realização de pesquisas estatísticas, como etapas dos projetos, mas a partir delas é explorado predominantemente as análises descritivas em detrimento às referidas

inferências que podem ser realizadas, possibilitando um maior poder de análise e conclusão da pesquisa, por parte dos estudantes.

Através das duas situações vistas anteriormente, apesar da abordagem de modo implícito do conceito da Curva Normal, o professor, em sala de aula, pode ainda ressaltar as características de uma distribuição de variável contínua e, assim, dar ênfase para o modelo da Curva Normal, apresentando suas propriedades. Além disso, relacionando essas situações com pesquisas estatísticas, pode-se abordar a relação da Amostragem com o modelo da Distribuição Normal, destacando que as distribuições das médias amostrais tendem a descrever seus dados de acordo com esse modelo, o que pode contribuir para que o estudante compreenda também importantes fundamentos da Estatística Inferencial.

Tendo em vista que a Curva Normal é considerada como o principal modelo de análise de dados presente na área Inferencial (BATANERO et al, 2004), destacamos que a sua abordagem pode ser iniciada já na Educação Básica, por acreditarmos que seu processo de ensino e aprendizagem possibilita a modelagem de fenômenos presentes em nosso cotidiano em diferentes áreas do conhecimento e também a inter-relação entre a Estatística e a Probabilidade, áreas que, comumente, são ensinadas de forma totalmente independente por muitos docentes, na escolarização básica (MONROY e HERRERA, 2019; ARAÚJO, 2020).

Livros de Projetos de Vida

Ao fazermos o levantamento das situações relativas ao tema na nossa pesquisa, encontramos um total de 49 situações envolvendo unicamente o conceito de Amostragem, sendo 28 de explicação e 21 de resolução, uma quantidade menor comparada com os livros de Projetos Integradores. Inicialmente, como primeira categoria de análise, analisamos e classificamos as situações quanto à forma que o conceito de amostra é apresentado, seja explícito ou implícito (Tabela 8).

Tabela 8 - Frequência das situações de Amostragem por tipo de abordagem

Amostragem		
Conceito	Situação	
	Explicação (n = 28)	Resolução (N= 21)
Explícito	22 (78%)	13 (62%)
Implícito	06 (22%)	08 (38%)

Fonte: Dados da Pesquisa.

Através da primeira categoria de análise, verificamos uma predominância de situações que envolvem o conceito de amostra de forma explícita, tanto nas de explicação como nas de resolução. Assim como pontuado sobre as obras de Projetos Integradores, acreditamos que situações que trabalhem esse conceito de forma explícita facilitam a compreensão dos estudantes, ao se depararem com uma variedade de situações envolvendo a Amostragem, além de dar mais subsídios para as ações do professor durante o processo de ensino e aprendizagem. A Figura 10 retrata uma situação de explicação, com o conceito de amostra explícito, na qual é apresentada os resultados de uma pesquisa nacional por amostras de domicílios (PNAD) sobre a participação dos negros no ensino superior público. A Figura 11, por sua vez, apresenta uma situação de resolução na qual é apresentada os resultados de uma pesquisa amostral e, em seguida são feitos alguns questionamentos com base nesses resultados.

Figura 10 - Situação de Explicação com o conceito de amostra explícito

Pela primeira vez, negros são maioria no ensino superior público

Segundo o IBGE, as matrículas de pretos e pardos somam 50,3%

A proporção de pessoas pretas ou pardas (que compõem a população negra) cursando o ensino superior em instituições públicas brasileiras chegou a 50,3% em 2018. Apesar desta parcela da população representar 55,8% dos brasileiros, é a primeira vez que os pretos e pardos ultrapassam a metade das matrículas em universidades e faculdades públicas.

Os dados estão no informativo Desigualdades Sociais por Cor ou Raça no Brasil, divulgado hoje (13), no Rio de Janeiro, pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A comparação foi feita com as informações do suplemento de educação da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio — Contínua (Pnad Contínua), que começou a ser aplicado em 2016.

Fonte: Livro 6 – Projetos de Vida, pág. 101.

Figura 11 - Situação de Resolução com o conceito de amostra explícito

1. Segundo a Pnad Contínua, em 2018 cerca de 52% da população brasileira de 25 a 49 anos era formada por mulheres, enquanto cerca de 48% era formada por homens. Com base nessa informação e na leitura do trecho, avaliem se a proporção de mulheres em cargos de liderança em 2018 representa de forma real a população feminina naquele ano. Em seguida, reflitam sobre esta questão: a igualdade de gênero no mercado de trabalho significaria cargos ocupados igualmente por homens e mulheres (50% dos cargos para cada gênero)?

Fonte: Livro 9 – Projetos de Vida, pág. 103.

A segunda categoria de análise se voltou para a classificação das situações de acordo com o contexto, nos tipos real ou fictício. Ao analisarmos, verificamos que há unicamente a presença de dados reais em todas as situações observadas. Isso se constitui em um fator positivo, pois, como já pontuado na seção anterior, possibilita uma maior compreensão sobre o contexto social em que os estudantes estão inseridos, propiciando uma melhor compreensão de mundo e a tomada de decisões. A evidência de que os livros de projetos focam na abordagem dos resultados de pesquisas já realizadas e também a realização das mesmas, sem dúvida, colabora para que se explorem dados reais de diferentes contextos sociais.

Através da terceira categoria de análise, verificamos que todas as situações, seja de explicação ou de resolução, contemplavam o tipo de população/amostra apenas como pessoas. As Figuras 10 e 11, apresentadas anteriormente, que abordam pesquisas estatística, exemplificam essa conclusão. Diante disso, assim como pontuamos nas análises realizadas com os livros de Projetos Integradores, o fato de se abordar a população/amostra, na Estatística, apenas como pessoas pode levar os estudantes a não conceberem que esse conceito também pode se referir a outros conjuntos de elementos, como objetos ou animais. Logo, reiteramos que os livros didáticos necessitam buscar um equilíbrio para abordagem do conceito de população por meio de situações que envolvam pessoas, como também, outros tipos de elementos.

Por fim, verificamos ainda as habilidades que são exploradas nas situações de explicação e resolução (Tabela 9).

Tabela 9 - Frequência das situações de Amostragem por habilidades

Amostragem		
Habilidades	Situação	
	Explicação (n = 28)	Resolução (n = 21)
Seleção e Representatividade de Amostra	0	0
Análise dos dados de pesquisa amostral	28 (100%)	5 (13,2%)
Realização de Pesquisa Estatística	0	14 (42,4%)
Cálculo de medidas Estatísticas	0	2 (29,3%)

Fonte: Dados da Pesquisa.

Podemos observar que nas situações de explicação, há unicamente a exploração da habilidade de análise dos dados de pesquisas amostrais (Figura 10). Assim, de modo semelhante as obras de Projetos Integradores, esse índice se justifica pelo fato de que os autores recorreram a pesquisas já realizadas, sobre diversos temas inerentes a nossa sociedade, para explicarem as temáticas dos projetos, com o intuito que os estudantes reflitam sobre a importância das temáticas e como elas estão presentes em nosso dia a dia.

Já nas situações de resolução, há a predominância de situações envolvendo a realização de pesquisas estatísticas. Essas atividades, assim como nos livros de Projetos Integradores, estão ligadas a algumas etapas dos projetos, como forma dos estudantes pesquisarem dados relativos aos temas estudados. Como exemplo para uma situação com essa habilidade, destacamos a Figura 12, a qual apresenta uma proposta para a realização de uma pesquisa com idosos a fim de que os estudantes conheçam suas histórias de vida.

Figura 12 - Situação de Resolução com a realização de pesquisa estatística

Faça, com a turma e o professor, uma entrevista com idosos que morem ou frequentem os arredores da escola ou que sejam familiares de alguém da turma, a fim de conhecê-los e ouvir suas histórias de vida. Primeiramente, prepare-se criando um roteiro. Veja uma sugestão a seguir.

Lembre-se: você já realizou uma entrevista no primeiro bloco, **Quem é você?**. Use o que você aprendeu naquele momento para fazer essa nova entrevista. Junto com a turma, desenvolva um roteiro para realizar as entrevistas.

- Comece com perguntas sobre os dados pessoais, como nome, local e data de nascimento. Depois, faça perguntas que ajudem a construir a narrativa de forma cronológica, como: Quem são seus pais e avós? Como e onde foi sua infância?
- Pergunte sobre experiências marcantes de sua trajetória de vida.
- Ajude o entrevistado a relacionar sua história de vida com o tempo presente, avaliando quais aspectos da sua vida contribuíram para que se tornasse quem é hoje.
- Para finalizar, pergunte ao entrevistado: Que conselho de vida você daria para os mais jovens?

Fonte: Livro 6 – Projetos de Vida, pág. 41.

No entanto, também verificamos que essas propostas de pesquisas não contemplam todas as fases do ciclo investigativo (GUIMARÃES E GITIRANA, 2013), ficando restritas, principalmente, ao problema de pesquisa, coleta de dados, representação dos dados, análise e conclusão. Diante disso, mais uma vez, reiteramos sobre a importância do trabalho com todas as fases de uma investigação como forma dos estudantes refletirem sobre as ações em cada etapa, ao mesmo tempo que aprofundam a aprendizagem de conceitos estatísticos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Reconhecendo a importância que os livros didáticos possuem para as ações dos professores e estudantes no processo de ensino e aprendizagem, realizamos essa pesquisa com o objetivo de analisar a abordagem dos conceitos de Amostragem e de Curva Normal nos livros didáticos de Projetos Integradores e Projetos de Vida do novo Ensino Médio brasileiro, aprovados e distribuídos pelo Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD 2021).

A partir das análises podemos concluir que os livros de Projetos Integradores e de Vida apresentam interessantes propostas para o trabalho com a Matemática integrada a outras disciplinas no Ensino Médio, contemplando tópicos da Estatística e da Probabilidade, principalmente na abordagem dos resultados de pesquisas estatísticas e realização das mesmas.

Verificamos que as situações presentes nos livros exploram em sua maioria dados reais e, assim, possibilitam uma maior reflexão dos estudantes sobre o contexto social ao qual estão inseridos e, conseqüentemente, uma maior compreensão de mundo. Dessa forma, essa perspectiva contribui para o aprimoramento do Letramento Estatístico e Probabilístico (GAL, 2002, 2005) dos estudantes, acarretando em uma maior domínio e motivação para refletir sobre as suas crenças e atitudes frente a esses dados.

No entanto, também observamos uma predominância de situações que envolvem o conceito de população/amostra se referindo apenas a pessoas. Além disso, foi possível verificar que esses livros também apresentam, com maior ênfase, as análises descritivas dos dados amostrais e pouco exploram o modelo da Curva Normal. Ressaltamos que um processo de ensino e aprendizagem da Amostragem concatenado com a Curva Normal é possível, na perspectiva da Inferência Informal, avançando no que é proposto na BNCC (BRASIL, 2018). Essa perspectiva possibilita aos estudantes, habilidades para a análise e interpretação de uma variedade de fenômenos que estão presentes no nosso cotidiano em diversas áreas do conhecimento, além de uma articulação entre a Estatística e a Probabilidade, áreas que comumente ainda são ensinadas, na Educação Básica, de forma totalmente distanciadas.

Diante disso, acreditamos que é possível, em sala de aula e nos livros didáticos, um maior aprofundamento na Estatística, através de uma proposta com a Inferencial Informal que contemple aspectos da Amostragem relacionando com a Curva Normal, contemplando situações que envolvam, por exemplo, a incerteza, variabilidade amostral, propriedades da Amostragem, e o modelo da Curva Normal para a distribuição de probabilidades. Essa articulação propiciará aos estudantes um leque maior de possibilidades para a análise de dados.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, A. F. Q. **A inter-relação entre a Estatística e a Probabilidade: um estudo com professores de Matemática do Ensino Médio sobre a curva normal.** 2020. 189f.

Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

ARAÚJO, A. F. Q.; MACEDO, D. B. M. Articulando estatística e probabilidade: curva normal e média aritmética no Ensino Médio, a partir da inferência informal. In: GUIMARÃES, G. L.; CARVALHO, J. I. **Estatística e Probabilidade na Escola**. Recife: UFPE, 2021. 300 págs. 274-293.

AZEVEDO, P. **Introdução à Estatística** - 3. Ed. – Natal-RN, Editora Edufrn, 2016.

BAYER, A.; ECHEVESTE, S.; BITTENCOURT, H. R.; ROCHA, J. Preparação do formando em Matemática-licenciatura plena para lecionar estatística no Ensino Fundamental e Médio. In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Bauru, Brasil, 2005.

BARBERINO, M. R. B.; MAGALHÃES M. N. uma proposta para desenvolver o letramento estatístico através de projetos. **VYDIA**, v. 36, n. 2, p. 363-375, jul./dez. Santa Maria, 2016.

BATANERO, C.; TAUBER, L.; SÁNCHEZ, V. Students' reasoning about the normal distribution. In D. Ben-Zvi and J. Garfield (Eds.), **The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking**, p. 257–276, 2004.

BATANERO, C.; BEGUE, N.; GEA, M. M. Como desenvolver o senso de amostragem nos alunos? Ingrith (Ed.), **Memórias do III Encontro Colombiano de Educação Estocástica** (pp. 11-22). Bogotá, Colômbia, 2018.

BEGUÉ, N.; GEA, M.; BATANERO, C.; BELTRÁN-PELLICER, P. Significado da amostragem para alunos do ensino médio. **Anais do ICERI**, 1430-1435, 2017.

BEN-ZVI, D.; BAKKER, A.; MAKAR, K. Learning to reason from samples. **Educational Studies in Mathematics**, v. 88, n. 3, p. 291-303, 2015.

BITTAR, M. A Teoria Antropológica do Didático como ferramenta metodológica para análise de livros didáticos. **Zetetiké**, Campinas, SP, v.25, n. 3, set./dez, p.364-387, 2017.

BRASIL, Ministério da Educação e da Secretaria de Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

BRASIL, Ministério da Educação e da Secretaria de Educação **Guia do Programa Nacional do Livro e do Material Didático**, Brasília, 2021.

CARDOSO, E. J.; ZUIN, E. S. L. **Equações quadráticas nos livros didáticos de Matemática: ainda “Fórmula de Bhaskara”?** In: XI Seminário Nacional de História da Matemática, XI SNHM. Natal/RN, 2015.

CAZARES, S. I. Comprensión que estudiantes universitarios desarrollan sobre el muestreo y variabilidad muestral desde una perspectiva informal. In J. M. Contreras; M. M. Gea; M. M. López- Martín; E. Molina-Portillo (Eds.), **Actas del Tercer Congreso Internacional Virtual de Educación Estadística**, 2019.

GAL, I. Adult's Statistical Literacy: Meanings, Components, Responsibilities – **Internacional Statistical Review**, Australia, v. 70 1-33, 2002.

- GAL, I. Towards 'probability literacy' for all citizens. In: Jones, G.A (ed.), **Exploring probability in school: Challenges for teaching and learning**. USA: Springer: p. 39-63, 2005.
- GIORDANO, C. C. **O desenvolvimento do letramento estatístico por meio de projetos: um estudo com alunos do Ensino Médio**. 155 f. [Dissertação Mestrado em Educação Matemática) - Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo], São Paulo, 2016.
- GOMES, T. M. **O todo é a soma das partes, mas uma parte representa o todo? Compreensão de Estudantes do 5º e 9º ano sobre Amostragem**. [Dissertação de Mestrado em. Centro de Educação - Universidade Federal de Pernambuco], 2013.
- GONÇALVES, P. **Uma abordagem da distribuição normal através da resolução de uma situação problema com a utilização do software geogebra**. 102f. [Dissertação de Mestrado profissional em Matemática], Universidade Federal de Goiás, 2014.
- GUIMARÃES, G. L.; GITIRANA, V. Estatística no Ensino Fundamental: a pesquisa como eixo estruturador. In: BORBA, R. E.; MONTEIRO, C. E. (Org.). **Processos de ensino e aprendizagem em Educação Matemática**. Recife: UFPE, 2013, p. 93-132.
- LIMA, E. T. Probabilidade em livros didáticos de matemática dos anos finais: diferentes concepções. **Zetetike**, Campinas, SP, v. 28, p. e020015, 2020.
- LUNA, L. C.; GUIMARÃES, G. L. Aprendizagem de amostragem nos PCN e na BNCR e a influência nos livros didáticos. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 11, n. 1, p. 1-20, 2021.
- MAKAR, K.; RUBIN, A. A framework for thinking about informal statistical inference. **Statistics Education Research Journal**, v. 8, n. 1, p. 82-105, 2009.
- MALHOTRA, Naresh K. **Introdução à pesquisa de marketing**. Editora Prentice Hall, São Paulo, 2005.
- MORETTIN, L. G. **Estatística Básica: Probabilidade e Inferência**. Volume único, editora Pearson. São Paulo, 2010.
- MONROY, J. C. V.; HERRERA, J. S. Análisis de las respuestas de estudiantes de bachillerato a problemas sobre la distribución normal. En J. M. Contreras, M. M. Gea, M. M. López- Martín y E. Molina-Portillo (Eds.), **Actas del Tercer Congreso Internacional Virtual de Educación Estadística**, 2019.
- MOORE, D. S. **A Estatística básica e sua prática**. 3ª ed. New York: W. H. Freeman and Company, 1995.
- RICHT, A.; VENTURIN, S.; RODRIGUES, B. M. B. Ensino da Estatística nos Livros Didáticos Ápis e Coopera do Quarto Ano do Ensino Fundamental. **Revista de Educação Matemática**, v. 19, n. 01, p. e022017, 2021.
- SÁ-SILVA, J. R.; ALMEIDA, C. D.; GUINDANI, J. F. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. **Revista Brasileira de História & Ciências Sociais**, v. 1, n. 1, 2009.

SANTOS, L. C. Análise e o ensino de estatística em um livro didático. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n.6, p.35598-35610, 2020.

SANTANA, M. R. M.; BORBA, R. O ensino de probabilidade nos anos iniciais: um olhar sobre a abordagem nos livros didáticos. **EM TEIA - Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, v. 7, p. 2016-20, 2016.

SÃO PAULO. **Caderno do Professor**. Secretaria de Educação do estado de São Paulo, vol 2. 2014.

THOMAZ, D. **Do livro didático ao aluno: transposição didática na aula de matemática do ensino médio diurno e noturno**. [Dissertação de Mestrado em Educação Matemática], Universidade do Mato Grosso, 2013.

TRIOLA, M. F. **Introdução à estatística: atualização da tecnologia**. (Tradução e revisão técnica: Ana Farias e Vera Flores). 10 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

WATSON, J.; KELLY, B. A. Cognition and instruction: Reasoning about bias in sampling. **Mathematics Education Research Journal**, v. 17, n. 1, p. 25–57, 2005.

Submetido em 15/07/2022.

Aprovado em 27/09/2022.