

## ENSINO DE ESTATÍSTICA E O CUIDADO COM A SAÚDE DO ADOLESCENTE

## Teaching Statistics in Promotion of Teenager Health

Wériton de Souza Lôbo  
Irene Mauricio Cazorla**Resumo**

Neste trabalho apresentamos as potencialidades de uma sequência de ensino de Estatística para a Educação Básica, envolvendo o tema vacinação, na tomada de consciência dos adolescentes sobre o cuidado com sua saúde. A sequência foi planejada colaborativamente com a professora de Matemática, que a desenvolveu em uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental, de uma escola pública localizada na região Sul da Bahia. A sequência foi construída sobre os princípios do letramento estatístico e do ciclo investigativo, utilizando os dados do cartão de vacinação dos estudantes, envolvendo a tabela de distribuição de frequência de dupla entrada, frequência absoluta e relativa, construção de gráfico de barras empilhadas e o cálculo da média aritmética. Os estudantes se envolveram em todo o processo, desde a formulação do problema, discutiram o planejamento da investigação, levantaram, trataram e analisaram seus dados e se posicionaram de forma crítica sobre a situação de sua vacinação. Além disso, verificamos que os estudantes conseguiram construir as tabelas e gráficos, calcular a frequência absoluta e relativa (cobertura vacinal) e calcular a média aritmética, observando como seus dados impactam os dados do coletivo, dando significado aos conceitos, ampliando seu conhecimento estatístico, de contexto e de seu papel como tomadores de decisão, compreendendo a importância da Estatística na leitura de mundo.

**Palavras-chave:** Ensino de Estatística. Ciclo Investigativo. Letramento Estatístico. Cobertura Vacinal. Educação Básica.

**Abstract**

In this paper we present the potential of a teaching sequence of Statistics for Basic Education, involving the theme vaccination, in the awareness of adolescents about the care with their health. The sequence was planned collaboratively with the Mathematics teacher, who developed it in a 9th grade elementary school class from a public school located in the southern region of Bahia. The sequence was built on the principles of statistical literacy and the investigative cycle, using student

vaccination card data, involving the double entry frequency distribution table, absolute and relative frequency, stacked bar chart construction and the calculation of the arithmetic mean. Students were involved in the whole process, from formulating the problem, discussing research planning, surveying, processing and analyzing their data, and taking a critical position on their vaccination status. In addition, we found that students were able to construct tables and graphs, calculate absolute and relative frequency (vaccine coverage), and calculate arithmetic mean by observing how their data impact the collective data, giving meaning to concepts, broadening their statistical knowledge, context and their role as decision makers, understanding the importance of statistics in world reading.

**Keywords:** Statistics Teaching. Investigative Cycle. Statistical Literacy. Vaccination Coverage. Basic Education.

**Introdução**

Este artigo é uma ampliação do trabalho apresentado por Lobo e Cazorla (2019), que teve como objetivo apresentar as potencialidades de uma sequência de ensino de Estatística para a Educação Básica, envolvendo o tema vacinação, na tomada de consciência dos adolescentes sobre o cuidado com sua saúde. A sequência de ensino foi construída baseada nos princípios do letramento estatístico proposto por Gal (2002) e no ciclo investigativo PPDAC (Problema, Planejamento, Dados, Análise e Conclusão), proposto por Wild e Pfannkuch (1999).

A vacinação é considerada uma forma eficaz de proteger o ser humano contra algumas doenças, como o Sarampo, Febre Amarela, Hepatite B, entre outras. Todavia, ultimamente a sociedade brasileira vem assistindo um movimento de pais que se negam a vacinar seus filhos, e hoje nos confrontamos com a volta de doenças, até então controladas e algumas quase extintas, conforme é apontado pelo *site* Estadão (2017).

De acordo com a reportagem da Agência Brasil (2018), em 2016 o Brasil recebeu da Organização Pan-Americana de Saúde o selo de país livre da circulação do vírus do Sarampo,

porém, se tornou o terceiro país do mundo com a maior alta de casos dessa doença.

Em fevereiro de 2019, o *site* G1 (2019) divulgou que, segundo a Organização Mundial da Saúde, só no primeiro trimestre de 2019 os casos de Sarampo no mundo quase quadruplicaram, chegando a 112.163 casos, com um aumento na ordem de 300%. Porém, esse aumento não ocorreu apenas em regiões da América do Sul, África ou Ásia, mas também, nos Estados Unidos da América (USA) e na Europa, o que vem preocupando as autoridades de saúde do mundo.

Segundo o *site* do Diário Comércio Indústria e Serviços (2019), o Centro para Controle e Prevenção de Doenças dos Estados Unidos da América relatou “ter registrado 626 casos da doença, altamente contagioso, e às vezes fatal, em 22 estados, até 19 de abril, a mais alta taxa de infecção em cinco anos”, sendo que esse surto provavelmente superará o de 2014 em número de casos e que, entre os dias 1º de janeiro a 11 de abril de 2019, foram relatados 555 casos.

Aqui no Brasil, o retorno de doenças como a Poliomielite, o Sarampo e a Febre Amarela, têm alertado as autoridades sanitárias, as quais têm realizando uma grande mobilização para aumentar a cobertura vacinal<sup>1</sup>, tanto em nível nacional, quanto local. Com o avanço dessas doenças, o *site* Correio (2018) publicou uma reportagem em que o Ministério Público Federal (MPF) fez um apelo: “MPF pede que escolas cobram carteira de vacinação de estudantes: Bahia tem 349 casos suspeitos de Sarampo. A Sesab<sup>2</sup> considera que o risco de reintrodução da doença é ‘imminente’”.

Analisando as reportagens, observamos que o surto do Sarampo é apenas a “ponta do iceberg” num mundo da “pós-verdade”, dos “*fake News*”, onde os jovens interagem ativamente nas redes sociais e formam sua opinião sem muita criticidade, colocando em risco sua saúde. Além disso, esse fenômeno não é apenas um problema local ou nacional e sim, um problema mundial, e que pode ser prevenido por meio da vacinação (LOBO; CAZORLA, 2019).

Portanto, o tema envolvendo a imunização humana via vacinação é relevante para a formação crítica dos estudantes, sendo um tema que pode e deve ser discutido nas escolas e, também, pelo professor de Matemática, considerando que é possível utilizar essa temática para ensinar os conteúdos de Estatística.

Além disso, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998, p. 15), o professor de Matemática deve estabelecer “conexões da Matemática com os conteúdos relacionados aos Temas Transversais – Ética,

Pluralidade Cultural, Orientação Sexual, Meio Ambiente, Saúde, Trabalho e Consumo”. Assim como a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018, p. 10) orienta, nas competências gerais da Educação Básica, que o estudante deve “conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional [...]”.

Assim, desenvolvemos uma sequência de ensino (SE) envolvendo a cobertura vacinal, de tal forma que fosse possível contribuir para a compreensão dos estudantes sobre o fenômeno, na tomada de consciência do seu protagonismo em prol da melhoria de seu bem-estar e da sociedade; bem como para o ensino dos conteúdos de Estatística, na perspectiva do letramento estatístico, isto é, um conhecimento situado e útil para a compreensão do mundo no qual o estudante está inserido.

Além disso, temas como esse nos permite uma abordagem interdisciplinar, permeando por diversos conteúdos disciplinares como, por exemplo, Ciências ou Biologia (diversas formas de vida microscópica, contaminação e os problemas de saúde que podem causar), Geografia (regiões com alto índice de epidemias), Sociologia (compreensão dos costumes da população), Matemática e, em especial, a Estatística, uma vez que ela nos permite analisar os fenômenos que permeiam a vida cotidiana e cotejar hipóteses com evidências empíricas, nas quais os estudantes podem ter uma participação ativa no processo investigativo.

A escolha desse tema foi bastante oportuna, pois ao desenvolvermos a SE, além das notícias internacionais e nacionais sobre surtos de doenças preveníveis com a vacinação, o *site* Correio (2018) noticiava: “Bahia confirma primeiro caso de Sarampo na cidade de Ilhéus: há outros dois casos suspeitos em investigação na cidade”.

Nesse trabalho, apresentamos um recorte da SE desenvolvida na nossa dissertação de mestrado (LOBO, 2019), situando o ciclo investigativo, focando os conteúdos estatísticos referentes à tabela de distribuição de frequência de dupla entrada e de gráficos de barras empilhadas, envolvendo a cobertura vacinal. Além disso, nas próximas seções destacaremos os princípios que nortearam a construção da SE; a revisão de literatura; o percurso metodológico; a análise dos dados e a conclusão.

<sup>1</sup> Cobertura vacinal é a porcentagem de pessoas que tomaram a vacina em uma população determinada.

<sup>2</sup> Secretaria da Saúde da Bahia.

## Princípios que nortearam a construção da Sequência de Ensino

A Sequência de Ensino foi construída com dois princípios, o do letramento estatístico e o do ciclo investigativo PPDAC, descritos a seguir.

Segundo Gal (2002), para que o cidadão alcance o letramento estatístico é necessário que tenha a capacidade de interpretar e avaliar criticamente as informações estatísticas e, em seguida, conseguir relacioná-las com dados e com o fenômeno de onde foi extraído. Segundo Gal (2002), o letramento estatístico:

[...] refere-se, em termos gerais, a dois componentes inter-relacionados, principalmente (a) a capacidade das pessoas de interpretar e avaliar criticamente as informações estatísticas, os argumentos ou fenômenos estocásticos, que elas podem encontrar em diversos contextos e, quando relevante (b) a capacidade de discutir ou comunicar suas reações frente as informações estatísticas, bem como a compreensão do significado da informação, opiniões sobre as implicações das informações, ou preocupações quanto à aceitabilidade de determinadas conclusões. (GAL, 2002, p. 2-3).

Gal (2002) propôs um modelo para o letramento estatístico que envolve dois componentes: o cognitivo e o afetivo. O componente cognitivo, por sua vez, é formado por cinco elementos que são: o próprio letramento; o conhecimento estatístico; o conhecimento matemático; o conhecimento do contexto e a competência para elaborar questões críticas. O componente afetivo é formado por dois elementos: crenças e atitudes; postura crítica. Segundo Cazorla e Santana (2010), o primeiro está relacionado às atitudes e às crenças das pessoas que moldam suas visões de mundo; e o segundo está relacionado à postura crítica, que nada mais é que a aptidão para uma conduta questionadora diante das informações estatísticas.

Cazorla e Santana (2010), afirmam que na Educação Básica o letramento estatístico não pode ser limitado apenas ao contexto de leitura, ou seja:

[...] ao ensinar os conceitos e os procedimentos estatísticos, devemos, também, promover o desenvolvimento do pensamento estatístico, que está fortemente atrelado à compreensão da tomada de decisão, em condições de incerteza, nas diversas fases do ciclo investigativo (CAZORLA; SANTANA, 2010, p. 13).

Dessa forma, para envolver os estudantes de maneira ativa, recorreremos ao ciclo investigativo (PPDAC), proposto por Wild e Pfannkuch (1999). De acordo com esses autores, o ciclo investigativo

PPDAC é composto por cinco fases: Problema, Planejamento, Dados, Análise e Conclusão. No Quadro 1, apresentamos cada fase do ciclo investigativo e sua definição.

Quadro 1 – Fases do ciclo investigativo PPDAC

| Fases            | Definição   |
|------------------|---|
| Problema (P)     | refere-se ao conhecimento do contexto dos dados, a definição do problema a ser investigado.   |
| Planejamento (P) | abrange o processo das ações para realizar a investigação, definição da população, amostra, variáveis e instrumento de coleta de dados. |
| Dados (D)        | refere-se a coleta dos dados.   |
| Análise (A)      | diz respeito à análise dos dados.   |
| Conclusão (C)    | encerra-se o ciclo respondendo o problema de investigação com posicionamento crítico, podendo gerar novos problemas de investigação.    |

Fonte: Elaborado pelos autores.

Para Wild e Pfannkuch (1999),

Um ciclo de investigação PPDAC é definido para alcançar cada objetivo de aprendizagem. O conhecimento adquirido e as necessidades identificadas nestes ciclos podem iniciar novos ciclos de investigação. As conclusões das investigações se alimentam de uma base de conhecimento de contexto expandida que pode então informar qualquer ação. (WILD; PFANNKUCH, 1999, p. 225).

Portanto, acreditamos que ensinar os conceitos e procedimentos estatísticos, com a utilização desse ciclo de investigação, na perspectiva do letramento estatístico, poderá ajudar os estudantes, não só a tratar os dados, mas a assumir uma postura investigativa. Também, poderá ampliar sua compreensão de mundo, de modo a melhorar seu posicionamento frente a novas informações, sejam elas sociais, políticas ou econômicas, melhorando assim, sua qualidade de vida e da comunidade onde estão inseridos.

## Revisão de literatura

Santana (2011) estudou as características de letramento estatístico que se manifestam em estudantes ao se promover uma Educação Estatística fundamentada em um ciclo investigativo. Ancorou seu trabalho no ciclo investigativo PPDAC (Wild e Pfannkuch, 1999) e no letramento estatístico (Gal, 2002). Para alcançar seu objetivo elaborou, testou e avaliou atividades em uma proposta didática envolvendo conteúdos de Estatística no Ensino Médio. Como aporte teórico-metodológicos o autor utilizou pressupostos da Educação Matemática Crítica e do enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade. Participaram da investigação duas turmas do 3º ano do Ensino Médio da rede pública de ensino.

O autor observou que os estudantes desenvolveram a capacidade de interpretar e avaliar criticamente informações estatísticas, discutindo e comunicando suas compreensões, emitindo opiniões sobre suas implicações e fazendo considerações acerca da aceitação das conclusões fornecidas. Com relação ao ciclo investigativo, o autor afirmou que este possibilitou que os estudantes vivenciassem a lógica de uma investigação estatística, além de apontar algumas fontes de erros metodológicos em levantamentos e sondagens.

Giordano (2016) estudou as contribuições de projetos de pesquisa na abordagem da Estatística Descritiva visando o letramento estatístico. Participaram da pesquisa 43 estudantes de duas turmas do 3º ano do ensino Médio, que foram divididos em nove grupos de quatro a seis integrantes. A pesquisa foi conduzida pelo autor e contou com o apoio da professora de Língua Portuguesa. Os projetos foram desenvolvidos em três etapas: formulação do questionamento até a coleta de dados; organização dos dados em tabelas, gráficos e cálculo de medidas de resumo; e análise dos dados, dos gráficos associados às medidas de modo a responder o questionamento. Ao todo foram desenvolvidos nove projetos, sendo que cada grupo escolheu seu tema. O autor concluiu que o letramento estatístico associa as práticas de leitura e escrita às práticas sociais, sem limitar-se ao conhecimento matemático ou estatístico; e que a abordagem por meio de projetos proporciona maior motivação e envolvimento dos alunos, quando escolhem temas de seu universo de interesses.

Leite, Ramalho e Sousa (2019) analisaram a partir de dados secundários, a evolução do Sarampo no estado de Roraima e a atual situação vacinal contra esse agravo no Brasil, no período de 2017 a 2018 e verificaram que o crescimento se deu por ser um dos estados que compõem a região Norte do Brasil, a qual teve com a menor cobertura vacinal e, também, pelo surto estar relacionado à imigração, já que o genótipo do vírus (D8) é o mesmo que circula na Venezuela. Segundo os autores, outra causa para o surto dessa doença foi o próprio sucesso do Programa Nacional de Vacinação que causou no país a falsa ideia de que não havia mais necessidade de se vacinar.

## Percursos metodológicos

Trata-se de um estudo intervencionista, com a finalidade de verificar a viabilidade de implementar uma sequência de ensino envolvendo o conceito de média, visando contribuir no processo de aprendizagem dos estudantes.

Segundo Damiani et al. (2014, p. 58) esse tipo de pesquisa envolve “o planejamento e a implementação de interferências (mudanças, inovações) – destinadas a produzir avanços, melhorias nos processos de aprendizagem dos sujeitos que delas participam – e a posterior avaliação dos efeitos dessas interferências”, sendo necessário um rigor das técnicas para a realização da intervenção com a finalidade de observar, controlar e analisar as variáveis e “contribuir para a solução de problemas práticos”.

As atividades da SE foram planejadas pelos pesquisadores, de forma colaborativa com a professora de Matemática, quem desenvolveu as atividades nas suas aulas, que foi denominada de Maria.

Neste trabalho definimos uma SE como “um conjunto de situações elaboradas e dispostas de maneira que sejam abordados conceitos previamente selecionados para serem trabalhados”; e uma “intervenção de ensino como sendo a aplicação da sequência de ensino” (SANTANA, 2010, p. 113).

A construção da SE foi realizada em parceria com os pesquisadores do D-Estat<sup>3</sup>. Participaram da pesquisa 27 estudantes que estavam cursando o 9º ano do Ensino Fundamental em uma escola pública, localizada na região Sul do estado da Bahia, sendo 10 meninos e 17 meninas, cujas idades variavam entre 15 e 18 anos.

A intervenção de ensino foi realizada em sete encontros, pela professora da turma. Contribuímos com o planejamento colaborativo das atividades. Na sala de aula, apenas acompanhamos, filmando e realizando anotações sobre o desenvolvimento, para depois refletir, junto com a professora, sobre a realização das atividades e a condução dos próximos encontros.

A partir das filmagens, descrevemos e analisamos os diálogos entre a professora Maria e os estudantes e entre eles. Para contribuir com a filmagem, utilizamos o registro escrito dos estudantes. Essa escolha se justifica pelo fato de constituir-se um recurso metodológico que auxilia o pesquisador a conhecer melhor o processo de aprendizagem dos participantes, percebendo seus avanços na apropriação do conhecimento.

<sup>3</sup> D-Estat é projeto de Pesquisa liderado pela UESC, desenvolvido em parceria com pesquisadores do Ceará, Pernambuco, Rio Grande do Norte e São Paulo, que investiga o

desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática, tendo como objeto de investigação os conteúdos de Estatística no Ensino Fundamental.

O primeiro encontro ocorreu em duas horas/aula<sup>4</sup>, quando foi esclarecido aos estudantes sobre a investigação e entregue o Termo de Compromisso Livre e Esclarecido (TCLE), o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) e a autorização para o uso de imagem, para que os pais ou responsáveis e estudantes assinassem.

Posteriormente, a professora iniciou o ciclo investigativo com a fase da Problemática (P), com a realização de uma palestra com o tema “Vacinação”, ministrado por um profissional de Enfermagem.

O palestrante abordou a importância da vacinação para saúde humana, os mitos, a diferença entre vacina e soro e, ao final, abordou os perigos que essas doenças, podem causar.

No final do encontro, a professora e os estudantes elaboraram a questão de investigação: *como está a cobertura vacinal da turma?* Observamos que nesse momento, a professora Maria explicou para os estudantes que a cobertura vacinal não é a porcentagem de estudantes da turma que tomaram a vacina, isto é, a frequência relativa, expressa em porcentagem. Em seguida, a professora distribuiu algumas reportagens para que os estudantes lessem, que abordavam temas do tipo: pais que se recusam a vacinar seus filhos; queda na cobertura vacinal; alerta para volta de doenças do passado, entre outras publicações relacionadas ao tema.

O segundo encontro de uma hora/aula foi dedicado ao Planejamento (P) da investigação para responder à questão de pesquisa. A professora iniciou a aula conversando com os estudantes sobre as reportagens e esses externaram sua compreensão dos textos lidos. A seguir, os estudantes foram questionados sobre como poderiam saber se haviam tomado as vacinas. A maioria afirmou que estavam vacinados e que bastava conferir o cartão de vacinação.

Para recolher os dados foi entregue um modelo de cartão de vacinação (Figura 1) – denominado de “ficha”. Foi solicitado que preenchessem com os dados de seus cartões, transcrevendo apenas as datas de quando tomaram as doses das vacinas. Por recomendação dos profissionais da equipe de Saúde escolar, foram trabalhadas seis vacinas (Antitetânica, Tríplice viral, HPV, Meningite, Febre Amarela e Hepatite B), adequadas para a faixa etária dos estudantes (adolescentes). Além dessas variáveis, a ficha continha dados sobre as variáveis: idade, sexo, altura, peso, Índice de Massa Corporal (IMC<sup>5</sup>) e número de vacinas tomadas, sendo estas duas

últimas calculadas a partir das variáveis coletadas, mas que não serão apresentados neste trabalho.

Figura 1 – Modelo do cartão de vacinação<sup>6</sup>

Fonte: D-Estat (2018-2019).

O terceiro encontro realizado em uma hora/aula e foi dedicado ao tratamento dos Dados (D). Nesse encontro, os estudantes transcreveram os dados contidos em suas fichas para o Banco de Dados realizado em papel metro (Figura 2).

Figura 2 – Estudante preenchendo seus dados no Banco de Dados em papel metro



Fonte: material produzido na pesquisa (2018).

O Banco de dados, Figura 3, estava composto por um quadro, cujas linhas continha o nome dos estudantes e nas colunas as variáveis em estudo. O arcabouço foi construído pela professora, colocando na primeira coluna o nome dos estudantes em ordem alfabética, indicando primeiro o das meninas e depois o dos meninos, para facilitar a contagem por sexo.

<sup>4</sup> 1 hora/aula equivale a 50 minutos.

<sup>5</sup> IMC: Índice de Massa Corpórea, calculada a partir da razão entre a massa corpórea (peso em quilogramas) e a altura (em metros) elevada ao quadrado ( $IMC = \text{Peso}/\text{Altura}^2$ ).

<sup>6</sup> Construímos este modelo no intuito dos estudantes não precisarem levar o original para sala de aula, tendo em vista que o cartão de vacinação é um documento oficial para a matrícula na Educação Básica.

Figura 3 – Banco de dados em papel metro preenchido pelos estudantes

| Nome do Estudante | Sexo | Idade | Peso (kg) | Altura (cm) | IMC   | Número de Vacinas Tomadas |       |    |      |       |      | Total |
|-------------------|------|-------|-----------|-------------|-------|---------------------------|-------|----|------|-------|------|-------|
|                   |      |       |           |             |       | Antitetânica              | Polio | MM | MMII | MMIII | MMIV |       |
| ANA BEATRIZ       | F    | 15    | 58 kg     | 1,62        | 22,6  | 0                         | 1     | 0  | 0    | 0     | 0    | 1     |
| ANDREIA MIRANDA   | F    | 15    | 58 kg     | 1,54        | 23,15 | 0                         | 0     | 1  | 0    | 0     | 0    | 1     |
| CAMILLE FREITAS   | F    | 15    | 66 kg     | 1,65        | 24,20 | 0                         | 1     | 1  | 0    | 0     | 0    | 2     |
| ISABELA RODRIGUES | F    | 15    | 52 kg     | 1,60        | 19,83 | 0                         | 1     | 1  | 0    | 0     | 0    | 2     |
| JACQUELIN SILVA   | F    | 16    | 62 kg     | 1,61        | 23,6  | 1                         | 1     | 1  | 0    | 1     | 1    | 5     |
| JHAYRANA SOUZA    | F    | 15    | 60 kg     | 1,66        | 21,38 | 0                         | 1     | 1  | 0    | 1     | 1    | 4     |
| JOANA CARA        |      |       |           |             |       |                           |       |    |      |       |      |       |
| JULIE RIBEIRO     | F    | 15    | 48 kg     | 1,62        | 18,23 | 1                         | 1     | 1  | 0    | 1     | 1    | 5     |
| JULIANA BARBOSA   | F    | 15    | 60 kg     | 1,72        | 20,39 | 0                         | 1     | 1  | 0    | 1     | 1    | 4     |
| MAROLINY BOMFIM   | F    | 16    | 52 kg     | 1,54        | 21,33 | 0                         | 1     | 0  | 0    | 1     | 0    | 2     |
| LUANA GABRIELLE   | F    | 15    | 65 kg     | 1,52        | 28,04 | 0                         | 1     | 1  | 0    | 1     | 1    | 4     |
| MARIELLE SANTOS   | F    | 16    | 62 kg     | 1,62        | 23,43 | 1                         | 1     | 1  | 0    | 1     | 1    | 5     |
| RAIMARA FERREIRA  | F    | 16    | 61 kg     | 1,64        | 22,62 | 1                         | 1     | 1  | 0    | 1     | 1    | 5     |
| RAIZA NASCIMENTO  | F    | 15    | 51 kg     | 1,60        | 19,83 | 0                         | 1     | 0  | 1    | 0     | 1    | 3     |
| SHANAYARA SOUZA   | F    | 16    | 44 kg     | 1,45        | 19,34 | 0                         | 1     | 1  | 0    | 0     | 0    | 2     |
| SERAPIC SILVA     | F    | 15    | 48 kg     | 1,57        | 19,62 | 1                         | 1     | 1  | 1    | 1     | 1    | 6     |
| VERONIK BILSO     |      |       |           |             |       |                           |       |    |      |       |      |       |
| ANDERSON SANTOS   |      |       |           |             |       |                           |       |    |      |       |      |       |
| BRUNO RIBEIRO     | M    | 15    | 60 kg     | 1,75        | 19,39 | 0                         | 1     | 0  | 0    | 1     | 1    | 3     |
| CRISTIAN MOUTOS   | M    | 15    | 53 kg     | 1,64        | 19,16 | 0                         | 0     | 0  | 0    | 0     | 0    | 0     |
| GABRIEL SANTOS    | M    | 15    | 55 kg     | 1,65        | 19,83 | 0                         | 0     | 0  | 0    | 1     | 1    | 2     |
| GABRIEL SILVA     | M    | 16    | 72 kg     | 1,77        | 22,7  | 1                         | 1     | 0  | 0    | 1     | 1    | 4     |
| GUSTAVO SANTOS    | M    | 16    | 72 kg     | 1,77        | 22,7  | 0                         | 0     | 0  | 0    | 0     | 0    | 0     |
| ISMAELA FREITAS   | M    | 16    | 62 kg     | 1,7         | 21,1  | 1                         | 1     | 0  | 0    | 1     | 1    | 4     |
| LUCAS OLIVEIRA    | M    | 15    | 51 kg     | 1,62        | 19,38 | 1                         | 1     | 0  | 0    | 1     | 1    | 4     |
| LUCAS SANTOS      | M    | 15    | 65 kg     | 1,72        | 21,7  | 0                         | 1     | 0  | 0    | 1     | 1    | 3     |
| VANILIA GABRIEL   |      |       |           |             |       |                           |       |    |      |       |      |       |

Fonte: material produzido na pesquisa (2018).

Podemos observar, na Figura 3, que nas colunas foram dispostas as variáveis estatísticas trabalhadas na ficha: sexo, idade, altura, peso, IMC. Foi considerada uma coluna para cada uma das seis vacinas e, na última coluna, a variável “número de vacinas tomadas”. Nas colunas das vacinas, os estudantes preencheram com o número um (1) se tomaram todas as doses da vacina, caso contrário preencheram com o número zero (0).

Por exemplo, para o preenchimento da vacina Antitetânica, que são exigidas três doses; neste caso, se tomou todas as três doses, o estudante preencheu o Banco de Dados com o número um, se não tomou ou se tomou uma ou duas doses, preencheu com o número zero. A partir do resultado da soma das seis vacinas tomadas pelos estudantes, foi construído uma variável discreta (Número de vacinas), tomando valores de zero a seis.

O quarto, quinto e sexto encontros foram realizados em quatro horas/aula e foram dedicados à Análise (A). Para isso, a professora entregou o Banco de Dados em papel A4, construído a partir do Banco de dados em papel metro, e a sequência de ensino envolvendo a construção de tabelas de distribuição de frequência (TDF) de dupla entrada e gráfico de barras empilhadas. A professora explicou a natureza das variáveis e como os dados deveriam ser tratados, a fim de fornecer informações estatísticas relevantes. Os estudantes trabalharam em duplas.

Destacamos aqui, que deixamos pronto o arcabouço da TDF e do gráfico de barras, pois não queríamos correr o risco de os estudantes não conseguirem construir a tabela e o gráfico e, assim,

não terem a capacidade de responder à questão de pesquisa.

O sétimo e último encontro, foi realizado em uma hora/aula, encerrando com a última fase do ciclo, a Conclusão (C). Nesse encontro a professora retomou a questão de investigação que foi respondida de forma individual pelos estudantes e concluiu o Ciclo Investigativo. Entre as afirmações dos estudantes, alguns afirmaram que a sequência de ensino alertou para a importância da vacinação, principalmente para as que faltam tomar, servindo de alerta para os riscos de saúde; que a maior quantidade de vacinas tomadas pelos estudantes, foram quatro vacinas; a importância do trabalho com a investigação estatística e, neste caso, com os dados reais; e, aprenderam os conceitos estatísticos trabalhados.

Por fim, essa experiência foi tão motivadora que, ao final dos trabalhos, estava acontecendo a II Feira de Matemática na universidade estadual local, e os estudantes e a professora participaram apresentando a SE “Cartão de Vacinação”, realizando a pesquisa com os visitantes da feira.

### Análise dos dados

Para iniciar o desenvolvimento da sequência, a professora solicitou aos estudantes que se organizassem em duplas. Para cada uma das 13 duplas, a professora entregou a sequência de ensino, o banco de dados no papel A4 e lápis de cor.

Ao responder à questão de pesquisa elaborada: “como está a cobertura vacinal da turma?”, os estudantes iniciaram o preenchimento da Tabela 1 da SE (Figuras 4 e 5). Para isso, a professora Maria leu em voz alta a primeira tarefa e sinalizou para que os estudantes observassem, no Banco de Dados, os valores “um” e “zero”, que indicavam, respectivamente, se o estudante havia tomado ou não, a vacina. Em seguida, para cada vacina, deveriam fazer a contagem desses valores e anotar o resultado na Tabela 1. Após a explicação da professora, as duplas conseguiram realizar o preenchimento da frequência absoluta.

Para o preenchimento da porcentagem, os estudantes sinalizaram que não lembravam como proceder com o cálculo. Então, a professora auxiliou as duplas, explicando o cálculo da porcentagem por meio da regra de três simples, autorizando o uso da calculadora do celular, para ajudar nos cálculos. A professora Maria enfatizou que a porcentagem de estudantes que tomaram a vacina era a “Cobertura vacinal”.

Nessa atividade apenas a Dupla 1 realizou corretamente todo o procedimento (Figura 4); as Duplas 3 e 9 não preencheram os dados referente a linha do Total; a Dupla 6 somou de forma errada a

quantidade total de estudantes que tomaram e não tomaram as vacinas, o que os fez errar o cálculo da porcentagem total; e, as demais duplas erraram apenas no cálculo da porcentagem total, pois ao invés de calcular a porcentagem da linha do total, somaram a porcentagem das seis vacinas, como a Dupla 8, ilustrada na Figura 5.

Figura 4 – Solução apresentada pela Dupla 1 referente a cobertura vacinal dos estudantes do 9º ano A<sup>7</sup>

Tabela 1: Cobertura Vacinal dos estudantes do 9º A do Colégio [redacted]

| Vacinas       | Nº de estudantes |     |       | Porcentagem |       |       |
|---------------|------------------|-----|-------|-------------|-------|-------|
|               | Sim              | Não | Total | Sim         | Não   | Total |
| Antitetânica  | 8                | 15  | 23    | 34,78       | 65,21 | 100,0 |
| Triple Viral  | 17               | 6   | 23    | 73,91       | 26,08 | 100,0 |
| HPV           | 13               | 10  | 23    | 56,52       | 43,47 | 100,0 |
| Meningite     | 1                | 22  | 23    | 4,34        | 95,65 | 100,0 |
| Febre Amarela | 19               | 4   | 23    | 82,60       | 17,39 | 100,0 |
| Hepatite B    | 17               | 6   | 23    | 73,91       | 26,08 | 100,0 |
| Total         | 75               | 63  | 138   | 54,34       | 45,65 | 100,0 |

Fonte: Material produzido na pesquisa (2018).

Figura 5 – Solução apresentada pela Dupla 8, referente a porcentagem da linha do Total

Tabela 1: Cobertura Vacinal dos estudantes do 9º A do Colégio [redacted]

| Vacinas       | Nº de estudantes |     |       | Porcentagem |        |       |
|---------------|------------------|-----|-------|-------------|--------|-------|
|               | Sim              | Não | Total | Sim         | Não    | Total |
| Antitetânica  | 8                | 15  | 23    | 34,78       | 65,21  | 100,0 |
| Triple Viral  | 17               | 6   | 23    | 73,91       | 26,08  | 100,0 |
| HPV           | 13               | 10  | 23    | 56,52       | 43,47  | 100,0 |
| Meningite     | 1                | 22  | 23    | 4,34        | 95,65  | 100,0 |
| Febre Amarela | 19               | 4   | 23    | 82,60       | 17,39  | 100,0 |
| Hepatite B    | 17               | 6   | 23    | 73,91       | 26,08  | 100,0 |
| Total         | 75               | 63  | 138   | 326,05      | 273,88 | 100,0 |

Fonte: Material produzido na pesquisa (2018).

Na solução da Dupla 8, observamos que os estudantes calcularam corretamente as porcentagens de cada vacina, errando apenas a porcentagem total, por acreditarem que a porcentagem total era a soma das porcentagens das seis vacinas, e não compreenderem que essa porcentagem tem que ser calculada sobre o total geral, formado por 138 possíveis respostas que é o número total de vacinas que deveriam ser tomadas (138 = 23 estudantes vezes seis vacinas).

A segunda tarefa consistia na construção do gráfico de barras empilhadas, a partir das porcentagens (cobertura vacinal) encontradas na Tabela 1 da sequência de ensino. Como já referido, deixamos pronto o arcabouço do gráfico, para que os estudantes apenas pintassem as barras de acordo com a porcentagem (cobertura vacinal) encontrada em cada vacina. As duplas demonstraram não conhecer esse tipo de gráfico e não entenderam como deveriam proceder. Assim, a professora Maria foi até a lousa, fez o desenho do gráfico com

apenas uma barra referente à vacina Antitetânica e procedeu da seguinte maneira:

[...] o gráfico tem a barra, se vocês observarem abaixo do desenho do gráfico tem uma legenda “sim” e “não”. Eu entreguei para vocês dois lápis de cores diferentes. Então, tem aqui, digamos, que essa barra aqui, seja da Antitetânica, em baixo tem um quadradinho dizendo “sim” e um outro quadradinho dizendo “não”. Digamos que vocês escolham pintar o sim de preto, então vocês vão olhar. É... Antitetânica que deu 35%, tem os números do lado. Tão vendo os números? 10, 20, 30... Tá todo mundo acompanhando? Digamos que tenha dado 35%, você marca onde tem 35, pode fazer uma linha assim (desenhando dentro da barra da vacina Antitetânica a linha). Daqui pra baixo, vocês vão pintar de preto, são o “sim”. E o “não”, que vocês vão pintar de azul, vai ser daqui para cima. (MARIA, 03 de out., 2018).

Após a explicação da professora, a Dupla 3 fez a seguinte pergunta:

Dupla 3: professora, então eu pinto o “sim” de uma cor e o “não” é o que sobrar? Daí vou pintando de outra cor!  
 Professora: sim, sim. O todo não é 100%?  
 Dupla 3: É.  
 Professora: Então, você vai pegar esse (sinalizando o valor referente ao “sim”) e o que sobrar é o “não”. Entendeu?  
 Alguma dúvida com relação a pintura?

Após a explicação da professora, apenas a Dupla 7 sinalizou uma dúvida e as demais duplas continuaram a tarefa. A Dupla 7 perguntou para professora se estavam pintando corretamente o gráfico, pois iniciaram pintando as barras com a porcentagem dos estudantes que não tomaram as vacinas. Então, a professora esclareceu que não estava incorreto, porém, para um melhor entendimento da leitura do gráfico, o ideal seria iniciar a pintura com a porcentagem dos estudantes que tomaram as vacinas.

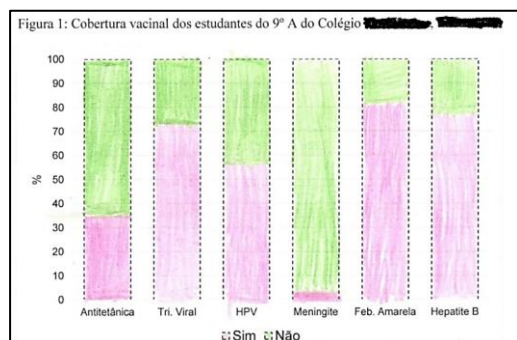
Nesse momento, a professora pediu a atividade da Dupla 2 e comparou com a resposta da Dupla 7, sinalizando mais uma vez como deveriam pintar as barras. Após a explicação da professora, a Dupla 7 padronizou a pintura de todas as barras, iniciando a pintura com os valores da porcentagem dos estudantes que tomaram as vacinas e complementaram a pintura das barras com a porcentagem dos estudantes que não tomaram as vacinas.

Após a intervenção da professora, a Dupla 7 e as demais duplas, conseguiram realizar corretamente o solicitado, pois tinham calculado corretamente a porcentagem na atividade anterior.

<sup>7</sup> Por questões éticas borramos o nome do Colégio.

Na Figura 6 apresentamos o gráfico de barras empilhadas realizado pela Dupla 13.

Figura 6 – Gráfico referente a Cobertura Vacinal, realizado pela Dupla 13



Fonte: material produzido na pesquisa (2018).

Após todas as duplas terem terminado de pintar o gráfico, a professora solicitou que realizassem a terceira tarefa, ou seja, responder à questão de investigação (Problema, P), formulada na primeira fase do ciclo: “como está a cobertura vacinal da turma? Nesse momento, a professora solicitou que as duplas respondessem com suas próprias palavras, observando o gráfico de barras empilhadas construído por eles.

Nessa tarefa, a maioria dos estudantes apresentou respostas individuais, que foram categorizadas de acordo a argumentação dos estudantes. Nesse sentido, oito estudantes afirmaram que a vacinação contra a Meningite e a Antitetânica são as mais preocupantes; um estudante escreveu “está na média”; outro, “todas estão com um ótimo percentual, em quase todas as vacinas, mas a Antitetânica e a da Meningite estão abaixo da média” e os demais manifestaram que os estudantes não estão totalmente imunizados. Nas Figuras 7 e 8, apresentamos as respostas das Duplas 6 e 8, respectivamente.

Figura 7 – Resposta de um estudante da Dupla 6, referente à cobertura vacinal

c) Observando o gráfico, como está a imunização, através da vacinação, dos estudantes do 9º ano A?  
 A situação de imunização dos estudantes do 9º ano A está relativamente na média, apesar de que em relação a Meningite e Antitetânica estão abaixo da média e precisam se vacinar.

Fonte: material produzido na pesquisa (2018).

Figura 8 – Resposta de um estudante da Dupla 8, referente à cobertura vacinal

c) Observando o gráfico, como está a imunização, através da vacinação, dos estudantes do 9º ano A?  
 A maioria dos alunos do 9º A não estão imunizados em todas as vacinas. A maioria tomou a vacina de Feb. Amarela, Hepatite B e Tri. Viral e poucos pensam tomar a vacina da Meningite e outros não lembram se tomou a Antitetânica.

Fonte: material produzido na pesquisa (2018).

Analisando a resposta de um dos estudantes da Dupla 6 (Figura 7), percebemos que ele utilizou o termo “média” e sinaliza que duas vacinas estão em um nível “bem baixo”, indicando a percepção de tendência central e variação, e ainda acrescenta “precisam se vacinar”. Isto é, detecta o problema, toma consciência da gravidade e indica a necessidade de tomar uma ação. Aqui observamos a postura crítica do letramento estatístico do estudante que consegue compreender o fenômeno em estudo.

Assim, verificamos que os estudantes percorreram ativamente as cinco fases do ciclo investigativo, conseguiram transformar dados brutos em estatísticas, responderam à pergunta de investigação e tiveram um panorama de sua imunização em cada vacina. Verificaram também, que a vacina contra a Meningite era a mais preocupante, pois apenas um (4,34%) dos 23 estudantes havia tomado; seguida da vacina Antitetânica, pois oito (34,8%) estudantes se vacinaram. A maior cobertura vacinal foi da Febre Amarela.

Nesse sentido, este trabalho corrobora com os achados por Santana (2011) e Giordano (2016), pois permitiu aos estudantes vivenciar a lógica de uma investigação estatística e se apropriar dos conteúdos estatísticos, indicando que são capazes de utilizar o conhecimento apreendido para a melhoria de suas vidas, isto é, indícios de letramento estatístico.

### Considerações finais

Nesse trabalho, objetivamos apresentar as potencialidades de uma sequência de ensino de Estatística na Educação Básica, envolvendo o tema vacinação, na tomada de consciência dos adolescentes sobre o cuidado com sua saúde.

Ao analisarmos as produções das duplas, verificamos que os estudantes conseguiram realizar e extrair informações corretas de um gráfico, construir a TDF de dupla entrada, encontrar a frequência absoluta e calcular a frequência relativa; ampliando o conhecimento estatístico. Os estudantes se inseriram no processo do ciclo investigativo, valorizando a importância da coleta, tratamento e análise de dados. Esses conhecimentos podem fazer a diferença na vida dos estudantes, pois estes podem realizar a leitura do contexto em que vivem, agindo e mudando para melhorar suas vidas e a do seu entorno.

Verificamos, no momento da reflexão, que os estudantes tomaram consciência da importância da vacinação, em especial, quando verificaram que apenas um estudante havia tomado a vacina contra a Meningite e somente as meninas tomaram a vacina do HPV, que previne o câncer do colo de útero e o câncer de pênis, nos meninos.



Os meninos também se manifestaram quando foi comprovado que quase todas as meninas tomaram a vacina contra o HPV e nenhum menino tomou. Eles justificaram que isso poderia ter acontecido devido à Campanha direcionada para as meninas e que eles não sabiam que deveriam tomar essa vacina. Por fim, uma estudante manifestou interesse em ir ao posto de saúde para colocar sua vacinação em dia, pois descobriu que não tinha tomado todas as vacinas. Nesse sentido, esta atividade contribuiu para a tomada de consciência sobre o cuidado com a saúde dos adolescentes.

Como limitação sinalizamos o tempo necessário para a realização da sequência, de pelo menos cinco encontros. Além disso, tratar um número volumoso de dados, no ambiente papel e lápis, pode tornar a tarefa enfadonha, desmotivando os estudantes ou tirando o foco da aprendizagem dos conteúdos estatísticos. Nesse sentido, trabalhar com dados reais exige um planejamento prévio e, se possível, o uso de recursos de informática que pode auxiliar no tratamento dos dados. Também sinalizamos que o professor poderá utilizar o mesmo banco de dados, durante todo ano letivo, trabalhando por etapas as variáveis quantitativas colhidas, em especial o cálculo das medidas de tendência central.

## Referências

BAHIA confirma primeiro caso de sarampo na cidade de Ilhéus. **Correio**. Disponível em: <https://www.correio24horas.com.br/noticia/nid/bahia-confirma-primeiro-caso-de-sarampo-na-cidade-de-ilheus/>. Acesso em: 01 abr. de 2019.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação; Secretaria da Educação Básica, 2018. Disponível em: <[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wpcontent/uploads/2018/12/BNCC\\_19dez2018\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wpcontent/uploads/2018/12/BNCC_19dez2018_site.pdf)>. Acesso em: 22 fev. 2019.

BRASIL é o terceiro país com maior alta nos casos de sarampo; Unicef alerta para ameaça às crianças. **G1**. Disponível em: <http://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2018-07/doencas-erradicadas-voltam-assustar-veja-os-desafios-da-vacinacao>. Acesso em: 24 de abr. de 2019.

CAZORLA, I; SANTANA, E. **Do Tratamento da Informação ao Letramento Estatístico**. Itabuna. Via Litterarum. 2010.

DAMIANI, M. F.; ROCHEFORT, R. S.; CASTRO, R. F.; DARIZ, M. R. e PINHEIRO, S. S. Discutindo pesquisas do tipo intervenção. **Cadernos de Educação**, Pelotas, RS, n. 45, p. 57-67, jul./ago. 2013.

EUA registram 71 casos novos de sarampo em meio a programação de surto. **CDI**. Disponível em: <https://www.dci.com.br/mundo/eua-registram-71-casos-novos-de-sarampo-em-meio-a-propagacao-de-surto-1.796147>. Acesso em: 24 abr. de 2019.

ESCOBAR, A. Por que o sarampo está voltando? **G1**. Disponível em: <https://g1.globo.com/bemestar/blog/ana-escobar/post/2019/04/22/por-que-o-sarampo-esta-voltando.ghtml>. Acesso em: 24 abr. de 2019.

GRUPOS contrários à vacinação avançam no País e preocupam Ministério da Saúde. **Estadão**. Disponível em: <https://saude.estadao.com.br/noticias/geral,grupos-contrarios-a-vacinacao-avancam-no-pais-e-preocupam-ministerio-da-saude,70001800099>. Acesso em: 30 de jul. de 2019.

GAL, I. Adults' Statistical Literacy: Meanings, Components, Responsibilities. **International Statistical Review**. Israel, p. 1 – 25, 2002.

GIORDANO, C. C. O desenvolvimento do letramento estatístico por meio de projetos: um estudo com alunos do Ensino Médio. **Dissertação** (Mestrado em Educação Matemática). São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2016.

LABOISSIÈRE, P. Doenças erradicadas voltam a assustar: veja os desafios da vacinação. **Agência Brasil**. Disponível em: <http://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2018-07/doencas-erradicadas-voltam-assustar-veja-os-desafios-da-vacinacao>. Acesso em: 24 de abr. de 2019.

LEITE, F. S. L. S. RAMALHO, M. I. L. SOUSA, M. N. A. Evolução do sarampo no estado de Roraima e a atual situação vacinal no Brasil. **C&D - Revista Eletrônica da FAINOR**, Vitória da Conquista, v.12, n.1, p.129-140, jan./abr. 2019.

LÔBO, W. S. **Limites e potencialidades de uma sequência de ensino para a ampliação do conceito de média aritmética**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Ilhéus, Bahia: Universidade Estadual de Santa Cruz, 2019.

LÔBO, W. S. CAZORLA, I. M. A estatística à serviço da saúde do adolescente: o cartão de vacinação. **Anais do XVIII Encontro Baiano de**

Educação Matemática. Ilhéus, Bahia. XVIII EBEM, 2019.

SANTANA, E. R. S. **Estruturas Aditivas: o suporte didático influencia a aprendizagem do estudante?** Tese (Doutorado em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo Biblioteca Depositária: PUC/SP.

SANTANA, M. S. **A educação estatística com base num ciclo investigativo:** um estudo do desenvolvimento do letramento estatístico de estudantes de uma turma do 3º ano do ensino

médio. 2011. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática), Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto.

VIGNE, J. MPF pede que escolas cobrem carteiras de vacinação de alunos. **Correio**. Disponível em: <https://www.correio24horas.com.br/noticia/nid/mpf-pede-que-escolas-cobrem-carteira-de-vacinacao-de-alunos/>. Acesso em: 01 de abril de 2019.

WILD, J. C.; PFFANKUCH, M. Statistical Thinking in Empirical Enquiry. **International Statistical Review**, n. 67. p. 223-265, 1999.

---

**Wériton de Souza Lôbo:** Mestre em Educação Matemática pelo Programa de Pós-graduação em Educação Matemática (PPGEM) da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), Ilhéus, Bahia, Brasil, weritonslobo@gmail.com.

**Irene Mauricio Cazorla:** Doutora em Educação pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), professora do Programa de Pós-graduação em Educação Matemática (PPGEM) da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), Ilhéus, Bahia, Brasil, icazorla@uol.com.br.