

A Pesquisa Quanti-Ação Como Ferramenta Para O Ensino De Estatística Na Educação Básica

The Quanti-Action Research As A Tool For Teaching Statistics In Basic Education

Luciane de Souza Velasque *

Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO

Maria Tereza Serrano Barbosa **

Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – (UNIRIO)

Alexandre Sousa da Silva ***

Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – (UNIRIO)

Resumo

A inclusão de uma Unidade temática denominada Estatística e Probabilidade no BNCC do Ensino Fundamental exige reflexões e experimentos a respeito de como abordar os conteúdos e habilidades propostos. Neste artigo serão apresentados os resultados de uma pesquisa quanti-ação realizada em uma Escola Municipal da rede pública da cidade do Rio de Janeiro. Todas as etapas da pesquisa foram desenvolvidas pelos estudantes do sétimo ano, que participaram ativamente da escolha do tema, coleta e análise dos dados, finalizando com a apresentação dos resultados. Nesta pesquisa foram coletados dados sobre consumo de álcool em 532 estudantes do ensino fundamental matriculados na escola. O objetivo deste artigo é apresentar uma proposta para desenvolver habilidades estatísticas por meio de desenvolvimento de uma pesquisa. Os resultados demonstraram como é viável e transformador, para estudantes e professores, desenvolverem em conjunto uma pesquisa com tema de interesse dos alunos que passe por todas as etapas de um ciclo investigativo

Palavras-chave: Educação Estatística, Pesquisa Quanti-Ação, BNCC, Letramento Estatístico.

Abstract

The inclusion of a thematic section named Statistics and Probability in the BNCC to Elementary School requires reflections and experiments about how to approach the proposed contents and abilities. In this article we present the results of a "quantitative action" research carried out in a municipal public school at the Rio de Janeiro city. The project was developed with seventh grade students who actively participated in all the research stages, since the research subject choice, data collection, statistical analysis and the final research results presentation. Data collection

* Doutora em Saúde Pública (ENSP/FIOCRUZ). Professora Adjunto do Departamento de Métodos Quantitativos (DMQ/UNIRIO), Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. E-mail: luciane.velasque@uniriotec.br.

** Doutora em Saúde Coletiva (IMS/UERJ). Professora Titular do Departamento de Métodos Quantitativos (DMQ/UNIRIO), Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. E-mail: tserranobarbosa@gmail.com.br.

*** Doutor em Estatística (IME/UFRJ). Professor Adjunto do Departamento de Métodos Quantitativos (DMQ/UNIRIO), Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. E-mail: alexandre.silva@uniriotec.br.

was performed on 532 students enrolled at the school on the fundamental grade. The purpose of this article is to present a proposal on developing statistical skills through a research project. The results showed how it is feasible and motivating for students and teachers to jointly develop a research about a theme defined by the students that goes through all the stages of a research cycle.

Keywords/Palabras clave: Statistics Education; Quantitative Action Research; BNCC, Statistical Literacy.

1 Introdução

Os avanços tecnológicos, a produção de informações e a necessidade que a sociedade tem de entender, processar e disseminá-las criticamente, impulsionou a pesquisa em Educação Estatística no mundo e no Brasil e contribuiu para a modificação dos currículos de Matemática na educação básica. A preocupação e reflexões a respeito de questões de ensino e aprendizagem da Estatística, o melhor momento para seu início e quais metodologias vão melhor propiciá-los, tem sido objeto das pesquisas na área há mais de 25 anos. Em relação às reflexões sobre a melhor forma de aprender, as indicações praticamente consensuais, destacam a necessidade de mudanças metodológicas que mudem o foco de um ensino baseado principalmente em cálculos e fórmulas, e passem a estimular o desenvolvimento de um letramento estatístico com base em problemas e dados reais, permitindo assim uma visão crítica dos estudantes ao pesquisarem temas relacionados à sua própria realidade (Garfield, 2002; Campos, Jacobini, Wodewotzki e Ferreira, 2011). Em relação ao momento de início deste processo recomenda-se que principalmente os conceitos estatísticos relacionados à incerteza e aleatoriedade, podem e devem acontecer desde os anos iniciais da educação básica, a partir de uma contextualização que dará significado a uma coleta e análise de dados permitindo ao estudante o seu entendimento (Lopes, 2008). Segundo Batanero (2004), a melhor forma de seguir estas recomendações é o trabalho em sala de aula a partir de projetos com temas propostos, algumas vezes pelos próprios alunos, e outras vezes, pelo professor. Particularmente no Brasil, verifica-se que uma parte considerável da produção de conhecimento na área, tem apresentado propostas e relatos práticos sobre metodologias que estimulem os professores de matemática a levarem para suas aulas, uma Estatística mais lúdica e com maior significado para os alunos (Cazorla e Utsumi, 2010). Outra parte desta produção, tem investigado o quanto as disciplinas de estatística nos cursos de licenciatura estão preparando ou dificultando que os licenciados em matemática consigam apresentar aos seus estudantes os conceitos básicos de incerteza, aleatoriedade, organização, representação e interpretação de dados. Aponta-se nestes e em outros estudos que apesar da inclusão de conteúdos de Estatística no Ensino Fundamental ter

se dado oficialmente no Brasil, em 1997 e no Ensino Médio em 2002, por meio dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), pouco do conteúdo de Estatística proposto nestes documentos, tem sido apresentado aos estudantes durante a educação básica (Santos, 2005).

Estas preocupações relacionadas à formação Estatística dos professores de matemática vêm aumentando a partir de 2009, quando a matriz de referência do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) passou a conter duas competências, com sete habilidades referentes à Estatística e este conteúdo passa a ser abordado mais intensamente no último ano do Ensino Médio, já que o ENEM é amplamente utilizado para acesso ao Ensino Superior.

Além disso, e em consonância com as discussões mundiais relacionadas à importância do letramento estatístico desde os anos iniciais, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o Ensino Fundamental, aprovada pelo Conselho Nacional de Educação em dezembro de 2017, incluiu a Probabilidade e Estatística como uma das cinco unidades temáticas da Matemática (Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas e Probabilidade e Estatística).

Para a ampliação da área de Estatística no documento do BNCC, incluindo inclusive orientações metodológicas além das conceituais, foi fundamental a participação ativa da comunidade de pesquisadores, tanto da área de Educação Estatística quanto da área da Estatística, em grupos de discussões que o formularam. A Associação Brasileira de Estatística (ABE), entidade que reúne a comunidade de pesquisadores da Estatística no Brasil, constituiu uma comissão que elaborou reflexões e propostas tanto metodológicas, quanto conceituais que foram assimiladas pela BNCC para o ensino fundamental, com destaque para : i) recomendação de substituição do termo Tratamento da Informação por Estatística; ii) necessidade de organizar os conceitos em blocos com ênfase para o planejamento, análise de dados, variabilidade, incerteza e comunicação dos resultados; iii) necessidade dos conceitos serem apresentados em espiral, ou seja, de forma repetida nos diferentes anos e com nível crescente de profundidade (ABE, 2015).

Assim, verifica-se, por exemplo, que na BNCC, a coleta e análise de dados está em todos os anos do ensino fundamental, iniciando no primeiro ano com o objeto de conhecimento: "Coleta e organização de informações e registros pessoais para comunicação das informações coletadas" e habilidade descrita como: "[...]realizar pesquisa envolvendo até duas variáveis categóricas de seu interesse e universo de até 30 elementos e organizar dados por meio de representações pessoais" (BNCC, 2017, p.281).

A partir de uma complexidade crescente, no nono ano o objeto de conhecimento

apresentado como "Planejamento e execução de uma pesquisa amostral e apresentação de relatório" com uma habilidade descrita por:

Planejar e realizar pesquisa amostral envolvendo tema da realidade social e comunicar os resultados por meio de um relatório contendo avaliação de medidas de tendência central de amplitude, tabelas e gráficos adequados construídos com o apoio de planilhas eletrônicas. (BNCC, 2017, p. 307).

Considerando que, na estrutura organizacional da educação brasileira, o professor de Matemática e o Pedagogo são os principais responsáveis por abordar os conteúdos estatísticos na educação básica, pesquisadores da área da Educação Estatística vêm apontando em seus trabalhos a necessidade de mudanças na formação dos professores da Pedagogia e da Licenciatura em Matemática visando melhor prepará-los para o ensino de Estatística (Lopes, 2008, 2013).

Com esta preocupação, o estudo realizado por Costa e Nacarato (2011), discute as deficiências no conhecimento estatístico dos licenciados em Matemática reforçando a necessidade de reflexões a respeito de quanto os professores dos cursos de licenciatura poderão contribuir em questões relativas ao letramento estatístico dos seus estudantes, uma vez que muitos deles não tiveram, durante a formação, contato com os conteúdos de Estatística contidos nos PCNs, na BNCC ou Matriz de referência do ENEM.

Assim, a área da Educação Estatística tem procurado contribuir com a divulgação de metodologias que poderão ser utilizadas com os licenciandos e professores de matemática, com vistas a que o letramento estatístico das crianças e adolescentes seja abordado como recomendado nesses documentos oficiais, de forma evolutiva e a partir da contextualização de dados. Para isso, mais do que alterações nos programas e ementas das disciplinas, é necessária uma reflexão mais abrangente a respeito dos enfoques e metodologias disponíveis para se avançar na compreensão desse processo.

Nessa linha, buscando identificar as dimensões do pensamento estatístico existente em uma pesquisa empírica, Wild e Pfannuch (1999) identificaram uma das dimensões como aquela relacionada ao processo do pensamento associado às transformações necessárias durante uma análise de dados, com o objetivo de facilitar a sua representação e ampliar a compreensão. A este exercício de pensamento que exige mudanças de registro, eles denominaram de um processo de transnumeração. Este termo passou a ser utilizado na área da Educação Estatística com investigações de sua aplicabilidade nas mais diversas etapas de uma análise de dados. Partindo desses conceitos, as discussões das mudanças curriculares nas disciplinas de Estatística nas licenciaturas, devem ter um olhar mais cuidadoso para a

metodologia que se pretende utilizar. Como exercitar com o estudante, o processo de transnumeração inerente à construção e interpretação de tabelas e gráficos, habilidades contidas em todos os anos do ensino fundamental? Para isso, deve-se levar em conta o já refletido e investigado por Chick (2003), a respeito dos efeitos da utilização dos instrumentos de transnumeração em passos anteriores à realização de gráficos e tabelas por estudantes do primário e secundário.

As experiências realizadas no Ensino Superior no Brasil, em consonância com as pesquisas mundiais em Educação Estatística, têm considerado o desenvolvimento de projetos em sala de aula como ideal para desenvolver ao mesmo tempo o letramento, o raciocínio e o pensamento estatístico. Ressalta-se aqui os exemplos e discussões trazidos por Campos (2013) que os incluiu no contexto do que já era denominado de modelagem matemática. Outros exemplos semelhantes têm mostrado que a aprendizagem dos principais conteúdos de Estatística tem sido facilitada quando os estudantes são estimulados e motivados a desenvolverem projetos com temas de seu interesse (Silva et al., 2015). Apesar destas abordagens poderem ser adaptadas ao Ensino Básico, deve considerar as dificuldades dos licenciandos ou pedagogos na compreensão do pensamento estatístico já apontado por Lopes (2008) e que pode ajudar na reflexão e escolha de caminhos metodológicos.

Partindo destas iniciativas e reflexões, iniciou-se um projeto buscando mostrar o quanto pode ser motivador e viável para o aluno e estimulante para o professor de Matemática do Ensino Fundamental, desenvolver estratégias de ensino de conteúdos de Estatística de um modo mais rico e significativo.

Sendo assim, o pano de fundo deste artigo é o estágio da pesquisa em Educação Estatística no mundo e no Brasil, cujas recomendações apontam para a necessidade de novas metodologias a serem apresentadas aos licenciandos e licenciados em Matemática. Ele tem como objetivo apresentar e discutir as bases de uma nova metodologia de pesquisa-ensino-extensão a partir dos resultados de um Projeto de Ensino e Tutoria (PET) desenvolvido com estudantes da sétima série de uma Escola Municipal do Rio de Janeiro. Neste projeto, os estudantes, do ensino fundamental com a participação de estudantes de várias licenciaturas, tiveram a oportunidade de vivenciar todas as etapas de uma pesquisa, desde a definição do tema até a apresentação do relatório final. A proposta metodológica aqui apresentada reforça também a importância da Educação Estatística na formação cidadã, na execução de currículos transversais e interdisciplinares e na contribuição para a indissociabilidade entre ensino-pesquisa e extensão nas universidades brasileiras.

2 A Pesquisa Quanti-Ação

A pesquisa-ação (Tripp, 2005) tem como princípio um processo simultâneo de investigação e ação, cujo objetivo é o conhecimento e a resolução de um problema coletivo a partir dos fatos observados, culminando na transformação dos pesquisadores e dos participantes envolvidos em todo o contexto social (Thiollent, 2009). A Pesquisa Quanti-Ação é a denominação atribuída a uma pesquisa-ação que utilize as etapas de uma pesquisa quantitativa, tais como: planejamento, coleta, análise de dados e apresentação dos resultados (Barbosa et al., 2016). Como apresentado no Quadro 1.

Quadro 1 – Atitudes, Etapas e Ações de uma pesquisa Quanti-Ação.

Atitude	Etapas	Ações
Pesquisar	1 – Tema	- Identificar um tema relevante - Apropriação do Tema
	2 - Planejamento	- Elaborar instrumentos instrumento de coleta de dados - Definir participantes
	3 - Coleta	- Definir logística para coleta de dados - Atentar para questões éticas de pesquisas
Quantificar	4 - Análise	- Organizar os dados coletados - Analisar os dados - Apresentar os resultados
Intervir	5 – Ações	- Preparar uma devolutiva à comunidade participante

O Quadro 1 apresenta o ciclo investigativo da pesquisa Quanti-Ação. De forma geral apresentamos as três atitudes, as 5 etapas e algumas ações. As ações poderão sofrer alterações de acordo com o tema definido. Destaca-se aqui que após, ou mesmo durante a etapa 5, novos temas podem emergir e dar início a novas pesquisa, caracterizando o ciclo investigativo.

A definição do tema pode vir por meio de roda de conversa, exibição de vídeos, palestras, etc. É importante que o grupo definia o tema para que haja uma devida apropriação, o que auxiliará nas execuções das demais ações. Na etapa de Planejamento e Coleta é importante orientar quanto à construção do instrumento, evitando perguntas aberta, excesso de perguntas com respostas dicotômicas e apontar para a importância de perguntas quantitativas, atentar para a definição da seleção dos participantes da pesquisa.

As atitudes Quantificar e Intervir são fundamentais em uma pesquisa Quanti-Ação, já que as estratégias de intervenção surgirão a partir da etapa de Análise. Nesta etapa serão discutidas formas de representar os dados e interpretar os resultados apresentados por meio de gráficos, tabelas e medidas descritivas. Como intervenção poderá ser proposto seminários,

rodas de conversa ou campanhas para esclarecimentos sobre o tema inicialmente proposto.

3 O Projeto De Ensino E Tutoria

O Projeto de Ensino e Tutoria (PET/GAE) é constituído por quatro bolsistas estudantes de licenciatura (dois da Matemática, um de Ciências Ambientais e um de Biologia), um aluno voluntário do curso de Enfermagem, quatro docentes de Universidade Pública (três da área de Estatística e uma do curso de Ciências Ambientais).

O projeto apresentado foi desenvolvido com o objetivo principal de apresentar uma proposta pedagógica para ensino da Estatística, tendo por base o desenvolvimento do letramento estatístico, com vistas a um aprendizado mais significativo e, em substituição a um ensino baseado, sobretudo, em procedimentos de cálculos e aplicação de fórmulas. A premissa básica era de que todas as atividades propostas fossem desenvolvidas a partir do diálogo entre o corpo de professores/estudantes da unidade escolar, docentes e licenciandos.

A heterogeneidade do grupo visava contribuir com a formação interdisciplinar dos alunos de graduação, a partir da vivência e demonstração de como o ensino de Estatística permite a transversalidade de temas que podem ser abordados na educação básica. O papel naturalmente interdisciplinar da Estatística aponta que o letramento estatístico seja naturalmente incorporado aos diversos assuntos do campo de Educação, Saúde, Biologia, Geografia e tantos outros.

Local e tema: A pesquisa foi realizada em uma Escola Municipal do Rio de Janeiro que oferece ensino integral com o propósito de formar o aluno-atleta-cidadão.

A escolha do tema partiu de uma conversa entre o professor da escola e alunos de uma turma do sétimo ano (turma A) que mencionaram o fato de muitos colegas, naquela turma, já estarem consumindo álcool, inclusive com permissão de seus familiares e questionavam se isso poderia interferir em seus desempenhos como atletas. Nesta oportunidade, o professor viu a necessidade de informá-los sobre o consumo de álcool e seus efeitos, principalmente por se tratarem de adolescentes com idade entre 12 e 14 anos.

Com isso, o grupo PET/GAE que já tinha estabelecido uma parceria com a escola, viu a oportunidade de desenvolver o que denominamos uma pesquisa-quantificação, com um tema identificado como relevante para os pesquisados e de fundamental importância para a escola, como campo de formação intelectual e social de seus estudantes.

4 Pesquisa Quanti-Ação : O Uso De Alcool Na Adolescência

A Pesquisa Quanti-Ação seguiu os ciclos apresentados na Quadro 1. Logo, após a identificação do tema que surgiu de uma turma, conforme mencionado na seção anterior, passou-se para a fase de planejamento da pesquisa.

Durante a Etapa 2, a Turma A assumiu seu papel de protagonista e passou a planejar a pesquisa a ser realizada em toda a escola. A apropriação do tema se deu a partir da realização de uma palestra proferida por uma pesquisadora especialista, sobre o efeito de álcool em adolescente e também por meio de seminários preparados pelos próprios estudantes com resultados de pesquisas bibliográficas. Nesses seminários foram identificados estudos realizados pelo CEBRID (Centro Brasileiro de Informações sobre Drogas Psicotrópicas) que serviram de base para a definição do instrumento de coleta de dados. Com isso, os estudantes aprenderam a criar um questionário no GoogleFormulário (ver Figura 1), de forma a reduzir custo com impressão, agilizar o processo de coleta de dados e facilitar a construção da base de dados, para futura análise.

Antes do início da coleta de dados, durante reunião dos pais na escola, e após a apresentação da pesquisa foi solicitada autorização aos responsáveis para a participação dos estudantes, após informá-los que ocorreria de forma anônima.

Na terceira etapa, ocorrida no segundo semestre de 2017, os alunos do sétimo ano, turma responsável pela pesquisa realizaram um seminário sobre o tema de álcool na adolescência para toda a escola e fizeram um convite para todos os estudantes participarem da pesquisa. Neste seminário, além de ressaltarem o anonimato das respostas, destacaram a importância de responder às perguntas com atenção e veracidade. O preenchimento do questionário aconteceu por turma, a partir da reserva da sala dos computadores e finalizou em uma semana. Foram 534 alunos respondentes das 16 turmas (quatro turmas de cada ano) da escola. A pesquisa foi planejada e analisada durante 9 encontros de 50 minutos, durante as aulas de Geografia/Português/História.

Informação sobre a pesquisa - GEO/Turma 704

Este questionário que você irá responder faz parte de uma pesquisa feita pela turma 704 no GEO, com o objetivo de conhecer alguns aspectos importantes da saúde dos(as) adolescentes/atletas do GEO Juan Antonio Samaranch. Esse mesmo questionário foi usado em algumas pesquisas nacionais com escolares com ajuda do IBGE em parceria com o Ministério da Saúde (MS) e o Ministério da Educação (MEC) e CEBRID. Você não será identificado(a), suas respostas serão sigilosas. Apenas o resultado geral da pesquisa será divulgado. Não existem respostas certas ou erradas. Responda com atenção, pois suas respostas são muito importantes para o conhecimento de aspectos da saúde dos jovens brasileiros.

*Obrigatório

Queremos saber um pouco sobre você

Não se preocupe, pois você não será identificado.

Qual é o sexo que você se identifica? *

Masculino

Feminino

Quantos anos você tem? (digite apenas o número) *

Sua resposta _____

Em que série você está?

6 Ano

7 Ano

8 Ano

9 Ano

Com quem você mora (Você pode marcar mais de uma)

Figura 1. Instrumento de coleta de dados desenvolvido Googledocuments para a pesquisa do sobre consumo de álcool.

Na quarta etapa, sob a coordenação do grupo PET/GAE, a análise foi realizada em conjunto com o professor de Matemática e os estudantes da turma A. Utilizou-se o programa R (versão, 3.4.4) e a biblioteca Rcmdr por ser intuitivo e possuir uma interface amigável (ver Figura 2). Esta biblioteca permite que os comandos sejam executados através da escolha das análises clicando em “botões” disponíveis na barra de ferramentas.

Nos encontros para análise dos dados foram abordados conceitos sobre interpretação de gráficos e tabelas e também apresentadas as medidas de tendência central e dispersão. Além dessas análises descritivas, uma análise bivariada (onde se relaciona a informação de duas variáveis) foi realizada para verificar hipóteses que os alunos iam formulando durante a discussão dos resultados. Esta etapa teve como pano de fundo a observação do processo de transnumeração (Wild e Pfannkuch, 1999), ou seja, o desenvolvimento da habilidade em decidir a melhor forma de representar as observações.

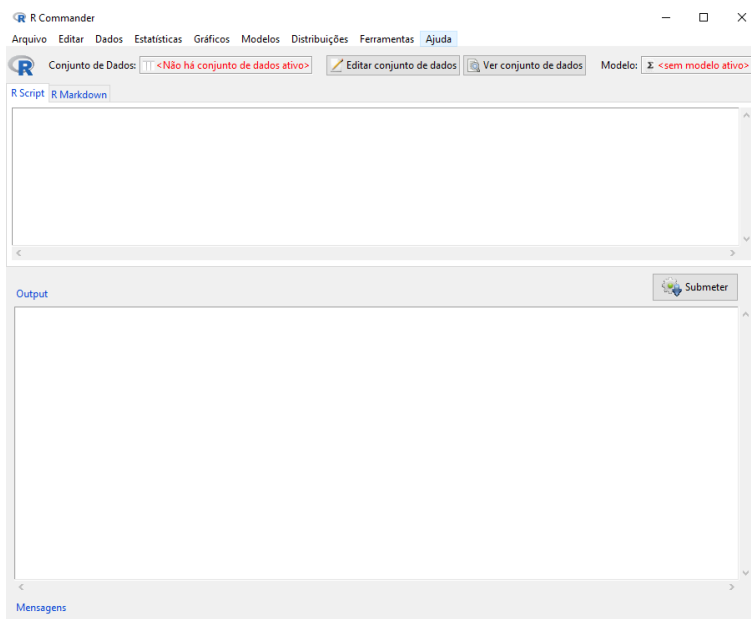


Figura 2. Interface do R Commander (biblioteca Rcmdr) para análise estatística do programa R.

A quinta etapa foi realizada durante a semana cultural da escola, onde cartazes com os resultados da pesquisa estavam expostos e os alunos da turma A fizeram uma apresentação de 20 minutos para a toda escola. Posteriormente os alunos prepararam cartilhas com os dados do o resultado da pesquisa e informações sobre o efeito do álcool na adolescência.

5 Resultados E Discussão

O desenvolvimento da pesquisa-quantitativa aqui apresentada permitiu reforçar quatro recomendações advindas das pesquisas da área da Educação Estatística relacionadas à importância de: i) trabalhar com dados reais com temas vindos dos próprios estudantes; ii) observar como acontece a mudança de registro no processo de coleta de dados; iii) abordar conteúdos estatísticos desde o ensino fundamental ; iii) expor os licenciandos a um exemplo de ensino de Estatística sem ênfase em fórmulas e iv) demonstrar a possibilidade de usar o programa R com estudantes no ensino básico.

O fato do tema a ser pesquisado ter surgido das preocupações e questionamentos dos próprios estudantes a respeito do consumo de álcool entre os colegas, permitiu a motivação necessária para que a aprendizagem se desse de forma significativa e crítica. Antes de analisar os dados, eles já levantaram hipóteses, por exemplo, a respeito de uma possível diferença na proporção de consumo de álcool entre meninos e meninas ou que essa diferença seria devido à série do estudante. Isto, permitiu que a análise de dados fosse realizada a partir do mundo real

através do diálogo, discussão e valorização dos estudantes, conforme vem sendo apontado por diversos pesquisadores da área (Gal, 2004; Campos et al., 2011).

Durante o processo da pesquisa foi possível observar uma mudança de registro pouco explorada, mas de fundamental importância para quem trabalha com coleta de dados no Ensino Básico, denominada de transnumeração (Wild e Pfannkuch, 1999).

Neste caso, a mudança de registro se deu no processo de transformação das informações organizadas em uma planilha, em medidas resumo, gráficos ou tabelas. A primeira observação realizada com os estudantes foi para que eles identificassem que a planilha tinha uma estrutura específica, em que cada linha representava um estudante que respondeu o instrumento de coleta de dados e cada coluna representava uma variável definida por cada uma das questões elaboradas. Foi ressaltado que essa estrutura é fundamental para que seja possível realizar o cruzamento de duas variáveis através de uma análise bivariada, como a proposta pelo questionamento feito a respeito das diferenças de consumo entre as meninas e meninos.

Com a ajuda do programa R, os gráficos e tabelas foram gerados e os resultados discutidos. Nesse momento foi possível trabalhar com os alunos noções de variabilidade e a identificação de padrões. Isso aconteceu por exemplo, com a análise da variável “*idade que experimentou pela primeira vez bebida alcoólica*”, por sexo (ver na Figura 3). A Figura 3 mostra duas representações gráficas das mesmas variáveis (idade e sexo) e a partir das discussões com participação dos estudantes foi possível a leitura do histograma e a interpretação de que a maior parte dos respondentes experimentaram álcool pela primeira vez com mais de 10 anos, mas que existiam poucos alunos que responderam com idade inferior a 10 anos. Para completar o processo, a mesma informação foi trabalhada com eles no gráfico de caixas (*Box-Plot*), ressaltando que neste gráfico, as idades dos respondentes foram divididas em quatro partes (quartis) e que ele também permite observar a variabilidade das idades a partir do tamanho da caixa, além da presença de valores extremos. Vale ressaltar que por conta da limitação de tempo, os gráficos foram realizados pelo licenciandos, com o acompanhamento dos estudantes do sétimo ano.

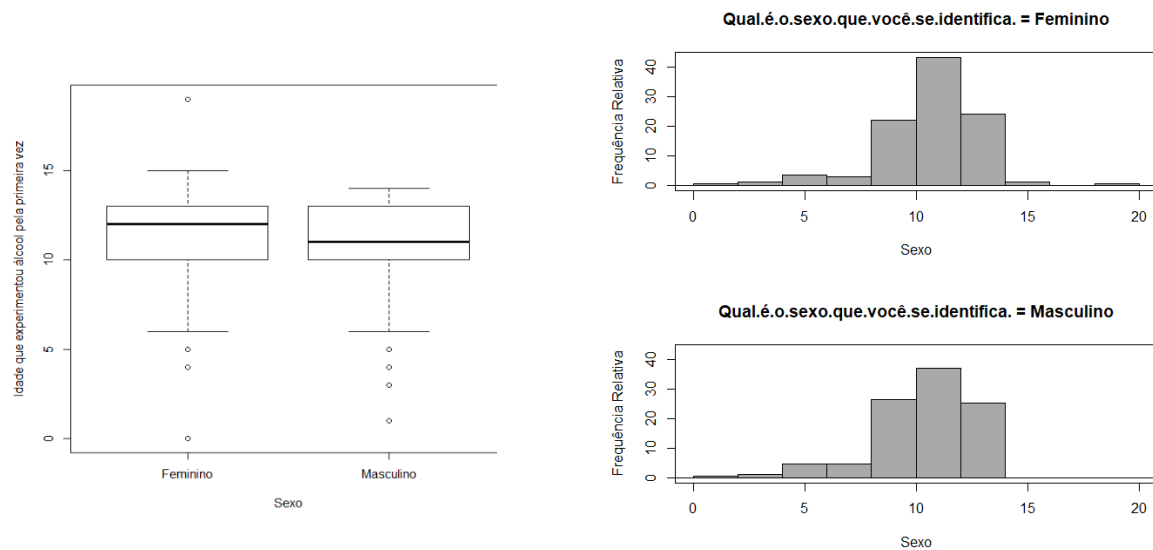


Figura 3. Histograma e gráfico de caixa da *idade que experimentou pela primeira vez bebida alcoólica por sexo*, entre escolares de uma escola Municipal no Rio de Janeiro, 2017.

Outras possibilidades de representações discutidas e utilizadas para as mesmas variáveis foram a média, desvio padrão e percentis, mostrando como essas informações se complementam (Tabela 1) e corroboram com o que se observa na Figura 4. É importante salientar que nesse momento os licenciandos puderam vivenciar a possibilidade de trabalhar o ensino do conceito das medidas de variabilidade, como o desvio padrão e o intervalo interquartilico sem a necessidade de apresentar a fórmula para compreensão do conceito trabalhado. Esse tipo de experiência, ainda durante a formação, permitirá que os futuros professores ensinem o conteúdo de estatística com menor ênfase em aplicação de fórmulas, o que refletirá em um melhor desenvolvimento do letramento estatístico.

Tabela 1. Medidas de tendência central e dispersão da variável *Idade que experimentou álcool pela primeira vez*.

Sexo	Média	Desvio padrão	0%	25%	50%	75%	100%
Feminino	11,15	2,33	0	10	12	13	19
Masculino	10,88	2,30	1	10	11	12,75	14

Com essa atividade o exercício de transnumeração foi repetido de distintas maneiras, possibilitando que o aluno percebesse que a mesma informação estava sendo apresentada por diferentes gráficos e tabelas exercitados. Neste trabalho, o uso da tecnologia se fez essencial,

pois permitiu a observação dos resultados gerais dos 534 alunos, o que seria impossível sem a ferramenta tecnológica, corroborando com Coutinho (2017), que destaca a importância da utilização de ferramentas tecnológicas no ensino de Estatística para qualquer que seja o nível de escolaridade.

Importante destacar que a criação dos gráficos e tabelas apresentados na Figura 3 e Tabela 2 teve a participação direta dos licenciandos que de forma concomitante aprendiam e exercitavam uma forma de explorar com os alunos os conceitos de medidas de tendência central e de variabilidade por meio da leitura dos gráficos.

Em relação aos conceitos de Estatística, verificou-se que os estudantes puderam exercitar várias habilidades contidas no BNCC. Além disso, os licenciandos que participaram do projeto foram expostos a forma de ensinar os conteúdos de maneira diferenciada, sem o protagonismo das fórmulas e, com maior atenção à interpretação do significado de cada medida central e gráficos.

6 Conclusão

Consideramos que a proposta da metodologia da pesquisa quanti-ação apresentada pode complementar as experiências e reflexões que vêm sendo realizadas a respeito da formação de professores de matemática, por ressaltar a importância que a Educação Estatística pode vir a ter na transversalidade dos currículos e na motivação e desenvolvimento da capacidade crítica dos estudantes.

De acordo com o que vem sendo preconizado pela área da Educação Estatística no mundo e no Brasil, o exemplo descrito, a partir de uma demanda concreta e importante para os estudantes, permitiu a apresentação dos conceitos por meio do seu significado e sem fórmulas, ao utilizar dados reais de um contexto em que os estudantes estavam inseridos, permitindo seu protagonismo. Para além disso, a metodologia proposta se insere em uma pesquisa-ação por incluir uma fase devolutiva dos resultados ao público alvo, visando modificação de algum comportamento/opinião. No caso desta pesquisa os estudantes apresentaram os resultados para toda a comunidade escolar, que, de posse da informação a respeito da magnitude do problema, pode implementar ações realmente esclarecendo a respeito dos malefícios que podem advir do uso de álcool.

Outro fator importante que deve ser ressaltado tanto para esta proposta metodológica, quanto para outras ações relacionadas à Educação Estatística no ensino básico, diz respeito à

possibilidade da contribuição da Estatística na implementação de currículos transversais. A transversalidade dos currículos, com seus desafios teóricos e práticos, foi tema de um editorial em 2012 do *International Journal of Educational Research*, com destaque para a reflexão sobre a importância do letramento estatístico e a utilização de dados reais-

A atividade de pesquisa trabalhada em sala de aula, permitiu que os alunos vivenciassem diversas etapas do raciocínio estatístico, conforme proposto por Wild e Pfannkuch (1999), onde os estudantes reconheceram a necessidade da coleta dados para responder a uma demanda gerada por eles próprios e puderam também ampliar sua interpretação. Permitiu também o desenvolvimento das seguintes competências do ensino de Estatística: a) trabalhar com dados reais, b) relacionar os dados no contexto que estão inseridos; c) orientar os alunos para interpretação dos resultados e d) permitir que os alunos trabalhem juntos. Este estudo apresentou uma maneira para incluir na sala de aula os temas e habilidades de Estatística contidos no BNCC do Ensino fundamental, mostrou a importância dos recursos tecnológicos no processo de ensino e aprendizagem, além de poder ser útil também nas discussões a respeito da formação de professores.

Agradecimentos

Agradecemos aos alunos da Escola Municipal do Rio de Janeiro, aos professores envolvidos e aos bolsistas do projeto PET-GAE da UNIRIO, por tornarem possível a realização do projeto.

Referências

- Abe (2015). Reflexões a respeito dos conteúdos de probabilidade e estatística na escola no Brasil – uma proposta. Recuperado em:
<http://www.redeabe.org.br/site/webroot/files/REFLEXOES%20CONTEUDOS%20DEB%20E%20ESTAT%20NA%20ESCOLA%20NO%20BRASIL%20DocFinal.pdf>.
- Barbosa, M.T.S.; Ross, S.D.O; Silva, A.S.; Velasque, L. S.; Simões, B. F. T.; Cunha, M. B. ; Tuttman, M. T. (2016) . A mudança de visão sobre a Lei de cotas em uma Universidade pública: evidências a partir de uma nova abordagem de pesquisa- quanti-ação In: Anais do 22o Simpósio Nacional de probabilidade e Estatística, p. 46, Porto Alegre.
- Batanero, C.; Diaz, C. (2004) .El papel de los proyectos em la ensenanza y aprendizaje de la estadística. in: ROYO, J.P. (ed) Aspectos didáticos de las matemáticas Zaragoza (Espanha) ICE, 2004, p.125-164.

- Brasil (2017). Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 31 mar. 2019.
- Campos C. R.; Jacobini, O, R.; Wodewotzki, M. L. L.; Ferreira, D. H. L. (2004). Educação Estatística no Contexto da Educação Crítica. *Boletim de Educação Matemática - BOLEMA*, n. 39, v. 24, 473- 494.
- Campos, C.R.; Wodewotzki, M.L.L.; Jacobini, O.R. (2013). Educação Estatística: teoria e prática em ambientes de modelagem matemática. In *Coleção Tendências em Educação Matemática*. Autêntica Editora. 2ª ed..São Paulo.
- Cazorla, I. M.; Utsumi, M. C.(2010). Reflexões sobre o ensino de estatística na educação básica. In: Cazorla, I. ; Santana, E. (Org.). *Do Tratamento da Informação ao Letramento Estatístico*. Via Litterarum, (p. 9-19). Itabuna.
- Chick, H. L. (2003). Transnumeration and the art of data representation. In L. Bragg, C. Campbell, G. Herbert, & J. Mousley (Eds.), *Mathematics Education Research: Innovation, Networking, Opportunity*. (Proceedings of the 26th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia, Geelong, pp. 207-214). Merga.
- Coutinho, C.Q.S.(2017) Transnumeração: o uso do Geogebra na transformação de representações dos dados. *Unión: Revista Iberoamericana de Educación Matemática* (v. 49), p. 11-25.
- Costa, A.; Nacarato, A. A. (2011). Estocástica na Formação do Professor de Matemática: percepções de professores e de formadores. *Boletim de Educação Matemática* 24(39):367-386.
- Lopes, A. E. C.(2008). Reflexões teórico-metodológicas para a Educação Estatística. In: Lopes, C. E.; Curi, E. (Org.). *Pesquisa em Educação Matemática: um encontro entre a teoria e a prática*. São Carlos: Pedro e João Editores,.p. 67-86.
- Lopes C. E. (2013). Educação Estatística no Curso de Licenciatura em Matemática *Bolema*, Rio Claro (SP), 2013, v. 27, n. 47, p. 901-915, dez.
- Gal, I. Statistical Literacy: Meanings, Components, Responsibilities. (2004) In: In: Ben-Zvi, D.; Garfield, J. (Eds.). *The Challenge of Developing Statistical Literacy, Reasoning and Thinking*. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, p. 47- 78.
- Garfield, J.(2002). The Challenge of Developing Statistical Reasoning. *Journal of Statistics Education*, v. 10, n. 3.
- Santos, C. R. (2005).*O tratamento da informação: currículos prescritos, formação de professores e implementação na sala de aula*. 139 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.
- Silva, S. A. , Barbosa, M. T. S., Simões, B. F. T., Velasque, L., Cunha, M. B. , Ribeiro; Ross, S. D. (2015) Método ativo de aprendizagem de estatística: uma experiência nos cursos da UNIRIO In: *IASE 2015 Satellite Paper*. Recuperado de <https://iase->



web.org/documents/papers/sat2015/IASE2015%20Satellite%2062_SOUSADASILVA.pdf

Tripp, D. (2005). Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. *Educação & Pesquisa*, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez

Thiollent, M. (2009). *Metodologia da Pesquisa-ação*. 17^a. ed.: Cortez, 132p. São Paulo.

Wild, C. J.; Pfannkuch, M. (1999). Statistical Thinking in Empirical Enquiry. *International Statistical Review*, v. 67, n.3, p. 223-265.

Recebido em: 30/03/2019

Aceito em: 11/09/2019