Tangram
Revista de Educação Matemática

O desenvolvimento de conceitos estatísticos por meio da Investigação Matemática

The development of statistical concepts through Mathematical Research

Francisco José Moreira Araújo [1]
Robson dos Santos Ferreira [2]

Resumo: Discutimos neste artigo os resultados de uma atividade que explorou alguns conceitos estatísticos por meio de uma investigação matemática realizada por alunos ingressantes da graduação do curso de Matemática da Universidade Federal do Pará, *campus* universitário do Marajó/Breves. O objetivo principal foi desenvolver a autonomia dos alunos para tratar e interpretar dados estatísticos como elementos essenciais para uma tomada de decisão. Foi proposto aos alunos acompanhar, organizar e analisar as pesquisas de intenção de votos dos candidatos à presidência da república do Brasil de 2018 com o intuito de fazer a projeção do vencedor a partir da análise dos dados coletados. A atividade ocorreu durante 15 dias do mês de setembro de 2018, e contou com a participação de 6 alunos do curso de licenciatura em Matemática. A partir dos resultados, notamos elementos do Letramento Estatístico de Gal (2002), bem como aspectos da Investigação Matemática de Ponte (2005).
Palavras-chave: Autonomia. Investigação Matemática. Letramento Estatístico.

Abstract: We discussed in this article the results of an activity that explored some statistic concepts through a mathematical investigation made by entering undergraduate students of the Mathematic course from Federal University of Pará, university campus of Marajó/Breves. The main objective was to develop the autonomy of the students to treat and interpret statistic datas as essential elements to a decision-making. It was proposed to the students to follow, organize and analyze the researches of intention to vote of the presidential candidates of Republic from Brazil in 2018 with the intention of making the winner's projection through the analysis of the data collected. The activity happened during 15 days in the month of September 2018 and counted with the participation of six students of the graduation in Mathematic. From the results, we noticed elements of Gal's Statistical Literacy (2002), as well as aspects of the Ponte's Mathematical Investigation (2005).

Keywords: Autonomy; Mathematical Investigation; Statistical Literacy.

Introdução

[1]Licenciatura em matemática ,franciscobreves@gmail.com
[2]Doutor, robsonf@ufpa.br

O desenvolvimento de conceitos estatísticos por meio da Investigação Matemática

A discussão promovida é decorrente de uma das atividades relacionadas a um projeto de Extensão PIBEX, que teve início no mês de março de 2018, com a parceria entre a UFPA e duas escolas estaduais de Ensino Médio no município de Breves- PA, da qual fazemos parte.

Por meio das nossas atuações, enquanto aluno e professor orientador nos estágios supervisionados do curso de Matemática, temos vivenciado várias fragilidades que permeiam o Ensino de Matemática no Ensino Médio no município de Breves-PA. Tais fragilidades estão relacionadas tanto à estrutura de funcionamento das escolas, tais como, salas superlotadas, falta de professores na área de Matemática, quanto a questões pedagógicas, uma vez que este segmento de ensino ainda se encontra em fase de construção de identidade. Nesse ínterim, ainda não há clareza por parte dos alunos sobre os objetivos desse nível de escolarização: se seria prepará-los para o vestibular, para o mercado de trabalho ou para a formação do cidadão.

Tal constatação tem sido explicitada por pesquisas na área como, por exemplo, a de Godoy (2002), que já mostrava as diferentes expectativas dos alunos do Ensino Médio em relação à sua formação na primeira década deste século. Nesse sentido, nos deparamos com o desafio de oferecer condições a todos para desenvolver os conceitos necessários na área da Matemática que estejam em consonância com o previsto nos Parâmetros Curriculares Nacionais:

> Os objetivos do Ensino Médio em cada área do conhecimento devem envolver, de forma combinada, o desenvolvimento de conhecimentos práticos, contextualizados, que respondam às necessidades da vida contemporânea, e o desenvolvimento de conhecimentos mais amplos e abstratos, que correspondam a uma cultura geral e a uma visão de mundo. Para a área das Ciências da Natureza, Matemática e Tecnologias, isto é particularmente verdadeiro, pois a crescente valorização do conhecimento e da capacidade de inovar demanda cidadãos capazes de aprender continuamente, para o que é essencial uma formação geral e não apenas um treinamento específico (BRASIL, 1998, p.6).

Observamos, ainda, que no caso do Ensino Fundamental são mais frequentes as estratégias para sanar as dificuldades dos alunos na área da Matemática, como projetos de reforço, programas como o "Novo Mais Educação", dentre outros. No entanto, no Ensino Médio essa tarefa tem ficado sob a responsabilidade apenas dos professores das turmas. Essa constatação nos motivou a desenvolver este projeto de extensão com foco na Investigação Matemática, direcionado ao último ano do Ensino Médio e aos ingressantes do curso de licenciatura em Matemática.

O desenvolvimento de conceitos estatísticos por meio da Investigação Matemática

No que se refere aos desafios postos ao ensino de Matemática, Nacarato (2005) ressalta que não há como suprimir a complexidade dentro da sala de aula, assim como é impossível adotar uma única forma ou método de se ensinar Matemática. Por isso, o educador deve utilizar diferentes metodologias de ensino.

Diante do exposto por Nacarato (2005), vemos que uma importante característica a ser desenvolvida nesse cenário e que contribui para uma formação mais ampla dos alunos desse segmento é a constituição do aluno-pesquisador, uma vez que, segundo Portilho e Almeida (2008), a pesquisa no ambiente escolar se constitui como um importante instrumento metodológico de ensino e de aprendizagem que possibilita aos alunos transformarem informação em conhecimento.

Tendo em vista a importância de fomentar o espírito pesquisador nos alunos para que estes tenham condições de construir e aprofundar os conceitos desenvolvidos em sala, julgamos importante desenvolver um projeto de extensão que pudesse propiciar momentos de pesquisa e discussão de conceitos matemáticos com alunos do Ensino Médio da rede estadual e ingressantes do curso de Licenciatura em Matemática da UFPA. Dessa maneira, era esperado oferecer contribuições para o desenvolvimento do espírito pesquisador desses alunos que possibilitassem trabalhar e reconhecer as características próprias da Matemática enquanto ciência.

Este trabalho tem como objetivo geral fomentar o espírito pesquisador nos alunos, contribuindo com a sua formação Matemática. E como objetivo específico, pretende despertar a autonomia dos alunos para interpretar dados estatísticos para tomada de decisão.

Como metodologia, adotamos a perspectiva qualitativa, que, segundo Godoy (1995), se caracteriza por analisar situações reais, complexas ou estritamente particulares sem ter a preocupação quantificar dados, ou seja, não tem como objetivo "medir" desempenho. Logo, a pesquisa qualitativa possui foco em compreender e interpretar fenômenos sociais, como por exemplo, comportamentos e interações.

Outra importante característica é a de estudar as pessoas no seu ambiente natural e não artificial ou experimental. Para fins de análise os dados são agrupados, classificados e são criadas categorias ou dimensões de análise.

Referencial Teórico

Utilizamos como fundamento teórico Ponte (2005), que tem como visão de mundo o conhecimento matemático construído sem que o professor seja o agente principal no desenvolvimento das aulas. Nessa perspectiva, o professor deve possuir uma responsabilidade compartilhada com os alunos, pois entende-se que o conhecimento não se limita a ser repassado apenas pelo professor, mas também construído coletivamente.

No que se refere à Investigação Matemática, Ponte (2005) relata que esta envolve atividades abertas e com um grau de dificuldade elevado. Quando ele diz que este tipo de atividade é aberta, se refere ao fato de que na atividade nada está definido pelo professor, inclusive qual o conteúdo o aluno vai abordar mediante a atividade proposta.

Uma atividade de investigação pode fornecer dados e levantar questões, no entanto, ainda assim o maior trabalho fica sob a responsabilidade do aluno, seja para elaborar estratégias de resolução ou para formular as próprias questões que irão solucionar. Para Ponte (2005), em uma atividade de investigação Matemática o aluno deve ter autonomia e se envolver do início ao fim. Se isso não ocorrer, não haverá uma descoberta que gere aprendizagem.

O autor supracitado ainda destaca que o papel do professor em uma atividade de Investigação Matemática é de pouca interferência, sendo sua principal função a de formular atividades que envolvam os alunos e desperte neles o sentimento de envolvimento com a atividade proposta. Nesse processo é sugerido que o professor atue apenas como um auxiliar do aluno na sua descoberta, e que o aluno possa descobrir por seus próprios esforços e não pelas regras impostas pelo professor.

De acordo com Ponte (2005), as investigações mais do que os problemas, promovem o envolvimento dos alunos, pois precisa da participação destes desde a fase de formulação de questões até as suas conclusões.

Nessa perspectiva, consideramos que o conhecimento não é algo pronto e acabado, pois por meio da procura por soluções de uma atividade o aluno pode chegar ao resultado esperado, porém por caminhos diferentes tanto em relação ao pensado pelo professor como pelos apontados por seus colegas de classe.

Pesquisas Relacionadas

O desenvolvimento de conceitos estatísticos por meio da Investigação Matemática

Apresentamos algumas pesquisas realizadas sob a perspectiva da Investigação Matemática. Santos e Belline (2016) desenvolveram um estudo de Investigação Matemática com alunos do 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública, que teve como principal objetivo analisar as contribuições de uma Tarefa de Investigação Matemática explorando o conceito de sequências. Segundo os autores, a escolha desse conteúdo se deu a partir do período de estágio de regência no 1º ano, quando notaram que os alunos apresentaram dificuldades neste conteúdo.

Para a análise dos dados, os autores utilizaram a produção escrita dos alunos e áudios gravados durante a pesquisa. Relatam que logo que introduziram as tarefas de investigação, os estudantes tiveram dificuldades em saber do que se tratavam, por onde começar e o que fazer, sendo necessária a intervenção dos pesquisadores com questionamentos a eles, para que estes iniciassem as especulações a respeito de como solucionar as tarefas.

Após os pesquisadores intervirem com indagações para que os alunos fossem estimulados a investigar, perceberam que eles demonstraram no final das atividades a capacidade de argumentar em relação às suas pesquisas, justificar as hipóteses e conjecturas por eles mesmos formuladas. Também observaram a interação com os demais colegas para ouvir suas ideias, tornando-se mais independentes em suas escolhas e decisões no que se refere à própria aprendizagem.

Os pesquisadores acima mencionados relataram que, pelo fato de alguns alunos terem conhecimento em Progressões Aritméticas, houve alunos atribuíssem à tarefa proposta alguns conceitos relacionados a tal conteúdo. Notaram, ainda, que os estudantes conseguiram compreender de maneira prática certos conceitos de Progressão Aritmética que até então ainda eram bastante confusos.

> Apesar de algumas dificuldades iniciais, houve contribuições na aprendizagem dos alunos com a tarefa proposta, o que os auxiliou no desenvolvimento de algumas capacidades, como por exemplo, a capacidade de argumentar sobre suas explorações, de elaborar justificativas acerca de suas conjecturas, de interagir com os colegas ouvindo suas opiniões, enfim, eles passaram a ser mais autônomos em sua própria aprendizagem (SANTOS & BELINI, 2016, p.11).

Percebemos que os alunos sentiram dificuldades em lidar com o tipo de aula em que são introduzidas atividades de Investigação e o professor faz pouca interferência, uma

vez que ainda é muito presente no contexto de sala de aula o modelo de aula em que o professor é o agente principal que apresenta os conceitos matemáticos de forma linear por meio de definições, exemplos e exercícios.

Teodoro e Belline (2013), em uma pesquisa envolvendo Investigação Matemática, tiveram como principal objetivo analisar o desempenho de alunos do terceiro ano Ensino Médio em conceitos de geometria por meio de fractais. Porém, notaram que a tarefa dos alunos estava mais relacionada a sequências numéricas, pois nelas os alunos analisaram o triângulo de Sierpinski e a partir de sua construção foram postos a explorar o padrão, sequência ou semelhança entre os triângulos formados.

Os pesquisadores relatam, ainda, que ao introduzirem as Tarefas de Investigação, os alunos a receberam com grande receio, por ser uma metodologia que não é rotineira no contexto escolar.

Letramento Estatístico

Para referenciar a perspectiva estatística, utilizamos o Letramento Estatístico de Gal (2002). Segundo o autor, para que uma pessoa possa interpretar dados estatísticos e os decodificar é preciso que ela desenvolva algumas habilidades necessárias para que esteja apta para ler e interpretar mensagens estatísticas.

Um exemplo do uso de dados estatísticos para transmitir uma mensagem estatística está estampado nos jornais, nos índices de queda e alta de bolsas de valores, nos dados apresentados sobre as importações e exportações de produtos no país e muitas outras coisas que, em sua maioria, são demonstrados em gráficos e tabelas. Para que esta leitura seja possível é necessário desenvolver algumas capacidades, que veremos a seguir.

Segundo Gal (2002), cada vez mais se espera que as pessoas estejam preparadas para lidar com as demandas que este mundo industrializado impõe e, para isto, se espera um conhecimento mínimo para interpretar dados e compreender o que estes querem dizer, isto é, decodificar as informações que podem surgir por meio de gráficos ou tabelas. Gal define o letramento estatístico como:

> (a) capacidade das pessoas de interpretar e avaliar criticamente a informação estatística, argumentos, ou fenômenos estocásticos, que eles podem encontrar em diversos contextos, e quando relevante (b) sua capacidade de discutir ou comunicar suas reações a tais informações estatísticas, como a

> sua compreensão do significado da informação, as suas opiniões sobre as implicações de esta informação, ou as suas preocupações em relação à aceitabilidade das conclusões dadas (Gal, 2002, p. 2-3).

Para Gal (2002), possuir alfabetização estatística é ter a capacidade de interpretar, avaliar com criticidade e, se for preciso, transmitir informações estatísticas com argumentos em forma de mensagens, O autor propõe que o comportamento estatisticamente alfabetizado necessita da junção de cinco tipos de conhecimentos, tais como: alfabetização, estatística, matemática, o contexto e crítica, mesmo que este comportamento seja influenciado pelo posicionamento pessoal e apoiar crenças e atitudes.

A seguir, apresentamos a figura 1 do modelo de letramento estatístico de Gal:

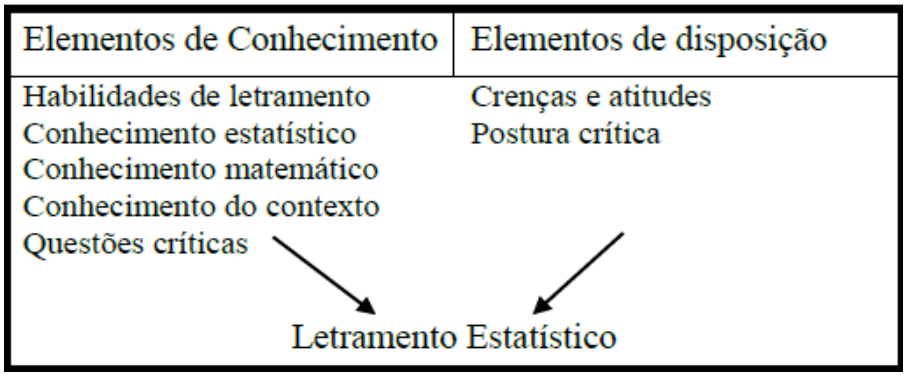

Figura 1 – Modelo de letramento estatístico de Gal
Fonte: Gal (2002).

O primeiro conjunto é chamado de Elementos de Conhecimento e envolve Habilidades de letramento, Conhecimento estatístico, Conhecimento matemático, Conhecimento do contexto e Questões críticas, e o segundo conjunto é chamado de Elementos de Disposição, e envolve Crenças, Atitudes e Postura crítica.

Os elementos de conhecimento se referem à compreensão dos dados embasados na racionalidade, tais como: realizar cálculos, fazer conjecturas com os dados disponíveis, decodificar os elementos técnicos que os dados apresentam etc. Já os elementos de disposição, os chamados "não cognitivos", são elementos que não possuem uma relação direta com o processo de aprendizagem, mas que, de forma indireta, são essenciais para o desenvolvimento do aluno, e por isso devem ser considerados importantes nos processos de ensino e aprendizagem. São exemplos de elementos de disposição comportamentos como esforço, predisposição, organização, dedicação, sociabilidade e outros tipos de

comportamentos. Segundo Gal (2002), com esses dois conjuntos de elementos os adultos entenderiam qualquer mensagem estatística.

A nossa proposta desenvolvida com os alunos foi verificar quais elementos descritos no letramento estatístico de Gal (2002) seriam observados nas conclusões deles durante a resolução da atividade de investigação proposta. Discutiremos os resultados apresentados com destaque tanto aos elementos do Letramento Estatístico como da Investigação Matemática.

A seguir, apresentamos a atividade proposta aos alunos.

Atividade de Investigação Matemática

Interpretação de dados estatísticos no cenário político sobre os presidenciáveis para uma tomada de decisão sobre o possível vencedor

1) Faça um levantamento de dados estatísticos sobre as pesquisas de intenção de votos dos candidatos à Presidência da República. Para isso, considere tanto as pesquisas de fontes oficiais, tais como, Data Folha, Folha de São Paulo, IBOPE, e outros, como de as fontes não oficiais (redes sociais)**.**

2) Faça uma interpretação e leitura dos dados que foram obtidos em sua pesquisa. Ao analisá-los, organize os candidatos em ordem decrescente no que se refere à intenção de votos e, em seguida, descreva quais os critérios que foram adotados para sua ordenação.

Resultados e Discussão

Para a realização desta pesquisa convidamos as três turmas de Ensino Médio que vinham participando em várias ações realizadas por meio do projeto de extensão em que fazemos parte, e também realizamos o convite para alunos do curso de licenciatura em Matemática da UFPA, *campus* universitário do Marajó-Breves.

Participaram do primeiro encontro 20 alunos, todos da graduação. Não houve participação dos alunos do Ensino Médio. Neste encontro, explicamos aos alunos os objetivos das atividades propostas. Os alunos formaram duplas para a realização das

atividades e, após três semanas, retornaram para mais um encontro, onde fizeram uma exposição de suas conclusões após a análise dos dados coletados e analisados. Para fins de análise, nomeamos as duplas por A, B, e C.

A dupla A, realizou a investigação em sites oficiais de pesquisa, com registro no Tribunal Superior Eleitoral (TSE), tais como: IBOPE, CNT/MDA, XP/IPESP, BTG PACTUAL, DATA FOLHA e PARANÁ PESQUISAS.

Pelo fato das pesquisas serem apresentadas em porcentagem, os alunos da dupla **A** converteram para valores absolutos a porcentagem das intenções de votos que cada candidato recebeu para saber a quantidade de eleitores que participaram de cada uma das pesquisas de intenção de votos.

A primeira pesquisa do IBOPE, analisada pela dupla, foi lançada no dia 05 de setembro. Nela foram entrevistados 2002 eleitores em 142 municípios. A segunda pesquisa do IBOPE foi lançada no dia 11 de setembro, com 2002 eleitores entrevistados em 145 municípios, e a terceira, da mesma instituição, analisada pela dupla foi lançada no dia 18 de setembro e nela foram entrevistados 2506 eleitores em 177 municípios.

A primeira pesquisa realizada pelo Data Folha foi divulgada no dia 10 de setembro e foram entrevistados 2804 eleitores em 197 municípios. A segunda foi divulgada no dia 14 de setembro e foram entrevistados 2820 eleitores em 197 municípios, Já a terceira pesquisa do Data Folha foi divulgada no dia 20 de setembro e foram entrevistados 8601 eleitores em 323 municípios.

Os alunos analisaram a pesquisa publicada pelo Paraná Pesquisa no dia 12 de setembro, e constataram que nela foram entrevistados 2010 eleitores em 167 municípios. Eles ainda verificaram a pesquisa publicada e realizada no dia 10 de setembro pela BTG Pactual/FBS, em que foram entrevistadas 2000 pessoas. A segunda pesquisa analisada pela dupla e realizada por este órgão foi publicada no dia 17 de setembro e nela foram entrevistados 2000 eleitores.

A dupla também analisou a pesquisa realizada pela XP/Ipesp, publicada no dia 10 de setembro, na qual foram entrevistados 1000 eleitores por telefone, bem como a pesquisa realizada pela CNT/MDA, publicada no dia 17 de setembro, com 2002 entrevistados em 137 municípios.

Um fato relevante do levantamento realizado pela dupla é o de computarem apenas as intenções de votos das últimas pesquisas divulgadas pelos institutos. Apesar de terem apresentado os dados de mais de uma pesquisa de um certo instituto, eles levaram em consideração apenas a última pesquisa divulgada por cada instituto. Após realizarem a soma das intenções de votos das pesquisas analisadas, obtiveram o valor de 18.119 eleitores entrevistados nas pesquisas citadas anteriormente.

Ao somar todas as intenções de votos que cada candidato recebeu nas pesquisas, a dupla concluiu que os candidatos Jair Bolsonaro e Fernando Haddad iriam disputar o segundo turno pelo fato de serem estes candidatos os que mais receberam intenção de votos nas pesquisas do primeiro turno, como mostra o gráfico com a representação da porcentagem de intenções analisadas.

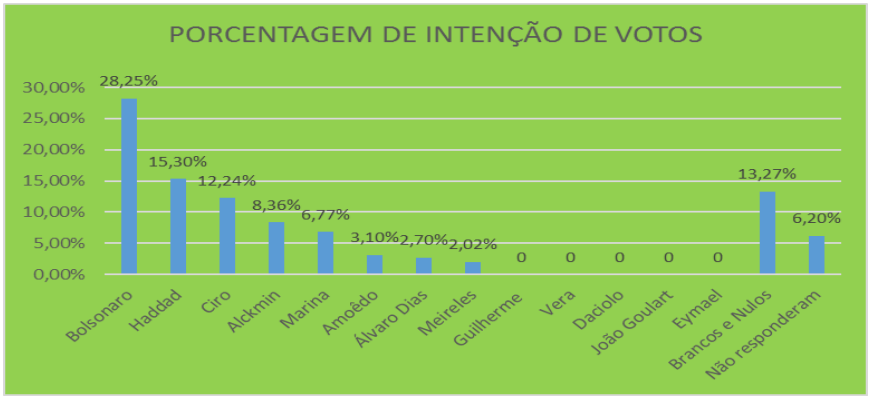

Gráfico 01

Fonte: elaborado pelos autores.

Para realizar suas conclusões de quem seria o vencedor das eleições presidenciais, a dupla levou em consideração apenas a última pesquisa divulgada pelos institutos Data Folha, IBOPE, CNT/MDA e XP/Ipesp, que somaram o número de 14.109 entrevistados. Porém, foram computados somente os votos válidos da pesquisa, que foram 11.342 entrevistados. Em seguida, calcularam a porcentagem de intenção de votos que cada um dos candidatos recebeu, como mostra a tabela a seguir.

Tabela 01

Presidenciáveis	Número de entrevistados	Porcentagem
Bolsonaro	5.719	50,42%
Haddad	5.623	49,58%

Total	11.342	100%

Fonte: elaborado pelos autores.

Com a soma das porcentagens de intenção de votos dos dois candidatos em todas as pesquisas analisadas, o candidato Bolsonaro teve 50,42% das intenções de votos nas pesquisas, enquanto que o candidato Haddad teve 49,58% das intenções de votos nas pesquisas com simulações para o segundo turno entre os dois candidatos. Estes valores em porcentagem são relativos a apenas as intenções de votos válidos.

A dupla enfatizou que a diferença de intenção de votos entre os dois candidatos era muito pouca, justificando que o candidato Bolsonaro tinha uma pequena vantagem sobre o candidato Haddad, e por isso, o candidato Bolsonaro venceria as eleições para a presidência da república.

Trecho da conclusão da pesquisa realizada pela dupla A:

> "Dentro das estimativas investigadas, os candidatos Bolsonaro e Haddad tiveram um empate técnico, porém, como o nosso objetivo era saber qual seria o candidato que venceria as eleições para a presidência da república, percebemos que o candidato Bolsonaro tem uma vantagem bem pequena de ganhar as eleições até então".

A característica predominante do Letramento Estatístico na pesquisa realizada por esta dupla foi o Conhecimento Matemático, pois percebemos que nesta pesquisa tiveram de manipular os dados e, para isso, movimentaram habilidades matemáticas.

A dupla B realizou as pesquisas para a análise de dados em duas fontes oficiais de pesquisa, IBOPE e Data Folha. A dupla somou a quantidade de entrevistados pelas oito pesquisas analisadas, totalizando 30.664 entrevistados. Uma vez de posse desses números, calculou a média de entrevistados em cada pesquisa. Eles analisaram apenas as intenções de votos dos cinco primeiros colocados nas pesquisas.

Esta dupla analisou, também, as simulações projetadas pelas pesquisas para um possível segundo turno, com a disputa envolvendo o candidato Bolsonaro e os outros quatros demais candidatos. Os alunos concluíram que os candidatos Bolsonaro e Haddad iriam para uma disputa no segundo turno pelo fato de serem aqueles que receberam mais votos nas pesquisas realizadas.

Trecho da pesquisa realizada pela dupla B:

> "Diante dos dados das pesquisas analisadas considerando os cinco primeiros candidatos mais bem colocados nas pesquisas de intenção de votos, concluímos que os candidatos Bolsonaro e Haddad disputarão um possível segundo turno das eleições".

Ao analisar os dados das pesquisas, a dupla verificou também o índice de rejeição por parte dos eleitores aos respectivos candidatos, e percebeu que o candidato Bolsonaro era o que tinha a maior intenção de votos, mas também foi o que apresentou a maior rejeição entre os eleitores.

O critério que esta dupla adotou para concluir quem seria o possível vencedor da eleição no segundo turno foi o fator rejeição. Vale ressaltar que esta dupla analisou quatro pesquisas de cada instituto de pesquisa entre o período de 20 de agosto a 20 de setembro.

Ao analisar as pesquisas divulgadas, a dupla verificou que o candidato Bolsonaro foi o que apresentou o maior índice de rejeição, sendo que o candidato Haddad foi o segundo mais rejeitado pelos eleitores.

Ao concluir a pesquisa, a dupla defendeu a tese de que o candidato Haddad venceria a eleição no segundo turno contra o candidato Bolsonaro pelo fato de estarem tecnicamente empatados em intenção de votos nas pesquisas divulgadas sobre um possível segundo turno entre eles, e também pelo fato de o candidato Haddad ter apresentado um alto crescimento em pouco tempo nas pesquisas. Com isso, por ser menos rejeitado, o candidato Haddad venceria a eleição para a presidência da república do Brasil no segundo turno.

Trecho com a conclusão da pesquisa realizada pela dupla B: "Considerando o constante aumento nas pesquisas de seus eleitores e o índice de rejeição do candidato adversário Bolsonaro, o candidato Haddad venceria as eleições para a presidência da república do ano de 2018".

Por meio das respostas apresentadas, notamos características do Letramento Estatístico de Gal dos quais destacamos a Postura Crítica, que é um dos elementos de disposição. A dupla concluiu que, apesar de o candidato Bolsonaro estar com três pontos à frente do candidato Haddad, o fator rejeição decidiria quem seria o vencedor. Diante disso, pelo fato de o candidato Bolsonaro ser o mais rejeitado pelos eleitores nas pesquisas realizadas, concluíram que os eleitores que o rejeitaram votariam no candidato Haddad no segundo turno.

Percebemos que esta pesquisa apresenta elementos fundamentais da investigação matemática descrita por Ponte (2005). Um deles é a autonomia que os alunos demonstraram na realização da atividade proposta, pois em nenhum momento orientamos como seria e quais seriam os métodos de abordagem que os alunos deveriam utilizar.

Outro fator relevante e presente em toda investigação matemática é o fato de que, apesar de as pesquisas serem realizadas por meio das mesmas fontes, as conclusões foram bem diferentes. Sobre isto, Ponte (2005) relata que muitas vezes em suas pesquisas propôs aos alunos uma atividade e, em muitas delas, foi surpreendido pelas respostas que os alunos formularam, apresentando respostas totalmente diferentes das pensadas pelo pesquisador.

A dupla B, diferente da dupla A analisou apenas as intenções de votos dos cinco candidatos mais cogitados pelos eleitores. Já a dupla A analisou o número de votos que cada candidato recebeu em todas nas pesquisas investigadas.

Deparamo-nos com algo típico da investigação matemática: as diferentes abordagens que os alunos apresentaram, pois, por ser uma atividade aberta, eles ficaram livres de influências do pesquisador em relação a como realizar os procedimentos, em quais fontes consultar, quantas fontes consultar, como analisar e organizar os dados investigados, e, por fim, quais resultados eles deveriam apresentar.

A dupla que chamamos de C realizou a pesquisa nas fontes IBOPE e Data Folha, as mesmas fontes oficiais de pesquisas, além de analisarem pesquisas em fontes informais, as redes sociais. Esta dupla relatou que, por meio das análises dos gráficos de cada pesquisa oficial, somente o candidato Bolsonaro não oscilou, e que este teve um constante crescimento nas intenções de votos das pesquisas realizadas até aquele momento, o que garantiu o primeiro lugar em todas as pesquisas.

Os alunos analisaram também que a candidata Marina Silva, que estava em segundo lugar nas primeiras pesquisas e teve uma constante queda em todas as demais pesquisas realizadas após a liberação da campanha dos candidatos. Observaram, nesse cenário, que o candidato Fernando Haddad teve um forte crescimento e ocupou o segundo lugar nas pesquisas.

A dupla evidenciou que o candidato Bolsonaro é o mais seguido nas redes sociais e o mais influente nas mesmas. Na pesquisa apresentada pela dupla, percebemos que foi

analisado o percentual da intenção de votos que cada um dos candidatos recebeu nas pesquisas analisadas. Os alunos relataram quantos eleitores foram entrevistados em cada uma das pesquisas, o índice de rejeição que cada candidato recebeu e as simulações do segundo turno somente com os cinco candidatos mais bem colocados nas pesquisas.

Após as análises, a dupla C fez suas projeções embasadas nos resultados apresentados pelo Data Folha no dia 20 de setembro, que foi a última pesquisa divulgada pela fonte no período desta atividade.

Os alunos relataram nas justificativas que o candidato Bolsonaro estava garantido para o segundo turno pelo fato de estar, em todas as pesquisas, sempre à frente dos demais. Como os candidatos Fernando Haddad e Ciro Gomes estavam tecnicamente empatados, dentro da margem de erros, os alunos analisaram os índices de rejeição dos dois candidatos, chegando à conclusão de que, pelo fato de Haddad ser o mais rejeitado, o candidato Ciro iria disputar o segundo turno das eleições com o candidato Bolsonaro.

Trecho com a conclusão da pesquisa realizada pela dupla C:

> "Em relação á margem de erros, Ciro e Haddad estão tecnicamente empatados na última pesquisa analisada. Com isso, os possíveis candidatos a disputarem o segundo turno serão Bolsonaro e Ciro, levando em conta o fator rejeição. Ciro é menos rejeitado que o candidato Haddad, por isso ele disputará o segundo turno".

Com o segundo turno definido pelos alunos, para que a dupla realizasse suas conclusões e finalizasse a sua pesquisa, eles analisaram os índices de intenção de votos dos embates simulados para um possível duelo entre os dois candidatos. Concluíram que o candidato Ciro recebeu mais votos nas pesquisas e, além disso, o candidato Bolsonaro foi o que teve o maior índice de rejeição nas pesquisas divulgadas.

Trecho com a conclusão da pesquisa realizada pela dupla C: "Considerando que o candidato Ciro é o quinto mais rejeitado nas pesquisas, e Bolsonaro o mais rejeitado, concluímos que o candidato Ciro venceria as eleições em uma disputa de segundo turno com o candidato Bolsonaro".

Desta forma, e por tais motivos apresentados, a dupla C indicou que o candidato Ciro seria o vencedor das eleições à presidência da república em um possível segundo turno contra o candidato Bolsonaro.

Analisando de forma geral os resultados apresentados pelos alunos, podemos perceber que a atividade proposta se caracterizou como uma investigação, pois, apesar de fornecer alguns dados, demandou bastante trabalho aos alunos. Foram necessários que eles realizassem pesquisas, analisassem dados, e, por fim, apresentassem uma conclusão.

Alguns aspetos da investigação matemática foram contemplados nas pesquisas dos alunos, como o fato de as pesquisas serem realizadas nas mesmas fontes basicamente e durante o mesmo período. No entanto, assim os métodos utilizados pelos alunos na organização dos dados e os resultados de cada dupla foram totalmente diferentes. Contudo, nem por isso julgamos que as duplas teriam realizado conclusões erradas; pelo contrário, as justificativas de cada dupla ao apresentarem seus resultados foram bem convincentes.

Considerações

Por meio de várias atividades desenvolvidas com alunos do Ensino Médio, e em especial com os alunos da graduação que realizaram as pesquisas relatadas neste trabalho, evidenciamos que trabalhar com atividades de investigação nas aulas de matemática causa, inicialmente certo incômodo aos alunos, pois não estão familiarizados a este tipo de abordagem metodológica.

Propor aos alunos atividades de investigação que os envolvam demanda um planejamento prévio por parte do professor. Por isso, este tipo de atividade requer mais empenho do professor para preparar as atividades que o seu envolvimento na sala de aula com os alunos na hora da atividade.

É importante ressaltar que, ao trabalhar com atividades de investigação em sala de aula, o professor não tem o total controle sobre os resultados, uma vez que os alunos podem surpreendê-lo com resultados que ele jamais teria imaginado, proporcionando uma dinâmica diferente dos formatos tradicionais por meio da qual, a partir de exercícios, o professor realiza questões pressupondo, de antemão, o que o aluno vai responder e qual método ele vai utilizar. Esta é a abordagem mais utilizada nas aulas de matemática hoje em dia.

Após estudar um pouco sobre o Letramento Estatístico, percebemos que sua importância vai além da necessidade de suprir as carências da sala de aula. Nesse sentido, é muito mais que ter apenas um conhecimento, pois compõe parte da formação de um

cidadão crítico, capaz de analisar as informações apresentadas e de acordo com sua análise emitir uma resposta, um resultado, e até mesmo uma opinião. Porém, esta importância vai muito além de uma formação cidadã, pois o mercado de trabalho está cada vez mais exigente, e este tipo de cidadão é o que mais se encaixa com as demandas do mundo globalizado. Portanto, essa abordagem contribui para a formação de alguém que seja capa de tomar decisões não por impulso, mas pautado em estimativas e projeções científicas, que na maioria das vezes são geradas por dados estatísticos.

Referências

Brasil, Ministério da Educação.(1998) Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais:* Ensino Médio, Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, Brasília.

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

Godoy, E. V**.** (2002) *Matemática no Ensino Médio: Prescrições das Propostas Curriculares e Concepções de Professores.* 2002. 250 f. Dissertação (Mestrado) – Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

Nacarato, Adair. M. (2005) *Eu trabalho primeiro no concreto.* Revista de Educação Matemática–Vol. 9 No. 1. Pag. 1-6.

Ponte, J. P. (2005) *Gestão curricular em Matemática*. In GTI (Ed.). O professor e o desenvolvimento curricular. Lisboa: APM.

Portilho, e. Almeida, S. (2008) Avaliando a aprendizagem e o ensino com pesquisa no Ensino Médio. *Scielo,* v.16, n.60. Acesso em 15/10/2018.

Santos, Caroline. H. M. dos & Bellini, W**.** (2016) *Investigações Matemáticas Em Sala De Aula:* Contribuições de uma Tarefa Investigativa no 1° Ano do Ensino Médio. XII Encontro Nacional de Educação Matemática**,** São Paulo – SP, 13 a 16 de julho de 2016, ISSN 2178-034X.

Teodoro**.** F. P. & Belline, W. (2013) *Investigação matemática em sala de aula na educação básica: um estudo com alunos do 3º ano do ensino médio.* VIII Encontro de Produção Científica e Tecnologia**.** O Método Científico, de 21 a 25 de outubro de 2013. Disponível em http://www.fecilcam.br/nupem/anais. Acesso em 15/10/2018.

Enviado:06/04/2019

Aceito:30/09/2019