



EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA NO LANÇAMENTO DE AVIÕES DE PAPEL

Sandra Regina Aguiar Garcia
sraguiar@gmail.com

Nathalia Tornisiello Scarlassari
ts.nathalia@gmail.com

Resumo:

Este artigo apresenta um projeto de investigação estatística desenvolvido com alunos do 7.º ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal do interior de São Paulo. Com o objetivo de investigar o processo de ensino e aprendizagem de conceitos e procedimentos estatísticos, analisou-se um experimento com movimento aleatório: os alunos confeccionaram um avião de papel, fizeram o lançamento dele e registraram as medidas das distâncias percorridas pelos aviões. Em seguida, tabularam e organizaram os dados, cuja representação se fez com a construção do gráfico ramo e folhas, que permite uma visibilidade direta dos dados construídos. Posteriormente, estudaram as medidas de tendência central, o que viabilizou uma significativa interpretação e análise de dados. A discussão apresentada decorre do desenvolvimento, com alunos, de algumas tarefas com conceitos e procedimentos estatísticos que geraram aprendizagens sobre grandezas e medidas, além da análise de dados. Os resultados evidenciaram indícios de uma educação estatística decorrente da análise de experimentos aleatórios.

Palavras-chave: Educação Estatística, Anos finais do ensino fundamental, Aleatoriedade.

Introdução

Esta atividade investigativa está atrelada aos estudos realizados no “Grupo de Investigação e Formação em Educação Matemática” (GIFEM), composto por duas pesquisadoras e seis professores dos anos iniciais e finais do ensino fundamental. As reuniões do GIFEM são quinzenais, e estudamos o processo de ensino e aprendizagem de estatística e probabilidade na Educação Básica.

O estudo, com o objetivo de investigar o processo de ensino e aprendizagem de conceitos e procedimentos estatísticos, analisou um experimento com movimento aleatório, que se justifica por estarmos de acordo com Lopes (2008, p.58):

Acreditamos que é necessário desenvolver uma prática pedagógica na qual sejam propostas situações em que os estudantes realizem atividades, as quais considerem seus contextos e possam observar e construir os eventos possíveis, por meio de experimentação concreta, de coleta e organização de dados. A aprendizagem da estocástica só complementar a formação dos alunos se for significativa, se considerar situações familiares a eles, que sejam contextualizadas, investigadas e analisadas.



Descreveremos a seguir o processo de investigação estatística realizado.

Sobrevoando processos investigativos

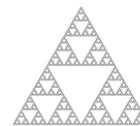
Em uma proposta investigativa é importante iniciar o trabalho com uma reflexão sobre os papéis que professor e aluno devem desempenhar para que a estratégia a ser empregada no processo de ensino e aprendizagem possa ampliar as possibilidades de trabalho do professor com sua(s) turma(s). Assim, quando há intenção de realizar um trabalho investigativo, o que é relevante? Para Ponte, Brocardo e Oliveira (2003, p.9),

importa saber se está ao alcance dos alunos investigar questões matemáticas e de que forma isso pode contribuir para a sua aprendizagem. Importa também saber de que competências necessitam os professores para promover esse tipo de trabalho nas suas aulas e que condições são necessárias para que isso aconteça.

Primeiramente, um possível motivo que inspire professores a atuar em um ambiente investigativo é acreditar que podemos participar na transformação do aluno em um cidadão crítico, que observa os eventos em seu entorno, reflete e elabora opinião sobre eles. Assim, “entendemos que a cidadania também seja a capacidade de atuação reflexiva, ponderada e crítica de um indivíduo em seu grupo social. Sendo assim urge que a escola cumpra seu papel de educar para a cidadania” (LOPES, 2008, p. 60). Por sua natureza, uma perspectiva investigativa possibilita momentos de reflexão, que abrem a possibilidade (ou não) de formular novas questões e observações dentro da Zona de Desenvolvimento Proximal. Esses momentos reflexivos podem ocorrer nas discussões entre os pares, enquanto buscam solucionar a tarefa proposta ou durante a socialização, quando os grupos expõem as estratégias utilizadas. Assim, Garcia (2015, p.42-43) afirma:

A forma como a atividade será elaborada possibilitará ao aluno criar suas próprias conjecturas. Para enriquecer as discussões, é importante que o aluno apresente seus resultados e que os colegas possam fazer inferências nesse processo que chamamos “socialização”. Cabe ressaltar que apresentar a possibilidade não é indicativo de apropriação pelo aluno. O que tornará a tarefa significativa no desenvolvimento dos conceitos é a mediação, além do desenvolvimento do pensamento e da linguagem. Na discussão dos resultados, os alunos podem compartilhar suas argumentações com outros colegas. A discussão dos resultados é uma etapa de grande relevância, pois estabelece o pensamento matemático ativo e leva o aluno a reflexões que sozinho não poderia alcançar.

Nós, professores, podemos incentivar esses momentos, pois, como Lopes (2008), acreditamos ser importante que socializem suas diferentes soluções, aprendendo a ouvir críticas, a valorizar seus próprios trabalhos e os dos outros. Nesse processo de ensino e



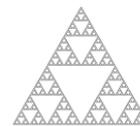
aprendizagem que visa ao desenvolvimento de sua criticidade, não há sentido em propor coleta de dados desvinculada de uma situação real, em construir gráficos e tabelas fora de um contexto ou ainda relacionados a situações muito distantes do aluno.

Enriquecendo a discussão sobre criticidade, Lopes (2008, p.64) retoma Freire (1997), que considera que a produção do conhecimento com criticidade deve ser um trabalho conjunto entre professor e aluno, e este, por sua vez, deve produzir seu próprio “pensar certo”, para superar seu modo de pensar como ingênuo. O professor é desafiado a estabelecer uma relação com o aluno, de forma que esse acredite ser produtor de conhecimento e corresponsável pelo seu próprio processo de aprendizagem; assuma o compromisso de socializar com seus colegas de turma suas compreensões e dificuldades; e, assim, trabalhe colaborativamente.

Não é óbvio o modo de promover nos alunos uma cultura participativa de comunicação de ideias, necessária a um trabalho de investigação. Porém — conforme descrevem Ponte, Brocardo e Oliveira (2003) — em vários trabalhos de linha investigativa os alunos mostram ter avançado na aprendizagem da Matemática e no entusiasmo com ela.

O trabalho de Skovsmose (2000) apresenta alguns aspectos semelhantes ao de Ponte, Brocardo e Oliveira (2003) quanto à natureza das tarefas e à abordagem do professor, mas também considera relevante desenvolver a “Educação Matemática Crítica”. Para Skovsmose (2000), um “ambiente de aprendizagem” problematizador é apresentado como “cenário investigativo”: o “cenário” é uma propriedade relacional, e torna-se “investigativo”, se a turma aceita o convite feito pelo professor. Então, o modo como apresento ou proponho a tarefa aos alunos pode ser considerado um convite ao “cenário investigativo” ou um “comando” para cumprir tarefas, dependendo das prioridades da turma. Skovsmose (2000, p. 6) considera que, “quando os alunos assumem o processo de exploração e explicação, o cenário para investigação passa a constituir um novo ambiente de aprendizagem. No cenário para investigação, os alunos são responsáveis pelo processo”. A constituição desse cenário pode ou não dar suporte a uma abordagem investigativa, ao observar a prática envolvendo professores e alunos. Essa é uma questão empírica e depende da forma como os envolvidos interagem diante da proposta da tarefa (SKOVSMOSE, 2000, p. 6).

É possível que o professor tenha parâmetros para avaliar se o aluno terá sucesso, ao investigar questões matemáticas? Para que o trabalho seja bem-sucedido, os alunos precisam



ter um conhecimento inicial dos conceitos envolvidos, de modo que possam observar os dados da questão e elaborar hipóteses. Então, nessa estratégia, é mais relevante a possibilidade de instaurar um ambiente problematizador, que pode ser definido pela “tarefa” apresentada pelo professor e também pela intermediação questionadora realizada por ele.

A estratégia investigativa possibilita, em alguns momentos, essa intermediação, assim como propõem Ponte, Brocardo e Oliveira (2003), que organizam a estratégia em três etapas — introdução da tarefa, realização da investigação e discussão dos resultados —; e Van de Walle (2009), que apresenta a tarefa a partir de etapas definidas como “antes, durante e depois”. Ambas as propostas permitem intermediações entre os participantes de um mesmo grupo de alunos durante a realização da tarefa e entre alunos e professores, principalmente na apresentação dos argumentos construídos para justificar as resoluções.

Essas concepções apresentam pontos de proximidade com as ideias de Vigotsky, pois esperam que os alunos argumentem sobre seus diversos modos de resolver os problemas propostos, considerando que “é na relação interpessoal concreta com outros homens que o indivíduo vai chegar a interiorizar as formas culturalmente estabelecidas de funcionamento psicológico” (OLIVEIRA, 1997, p. 38). Também estão de acordo quanto ao questionamento, que estimula o aluno a refletir e comunicar seu método de resolução.

Ainda, podemos considerar que os alunos “reais” têm características comuns no grupo, como idade ou classe social, e também características individuais, que se relacionam com suas experiências sociais, seus desejos, motivações e sentimentos. Esses estudantes podem (ou não) estar em consonância com a proposta apresentada a eles, rompendo (positivamente ou negativamente) com as expectativas geradas.

Alçando voo rumo aos gráficos

O estudo sobre leitura e interpretação de gráficos estatísticos, de Fernandes e Moraes (2011 b, p. 97-98), se apoia em Curcio (1989), quando considera que os gráficos são um meio de comunicar e classificar dados, de modo que seja possível comparar e mostrar relações matemáticas que, muitas vezes, não podem ser facilmente reconhecidas na forma numérica. Curcio, segundo Fernandes e Moraes (2011 b), acredita que obtemos o potencial máximo de um gráfico, quando conseguimos, por meio de sua observação, interpretar e extrair conclusões sobre os dados neles representados. Desse modo, classifica a compreensão



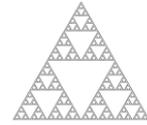
de um gráfico em três níveis: a) ler os dados; b) ler entre os dados; e c) ler além dos dados. Esses itens são descritos a seguir.

Para que o aluno possa *ler os dados*, é necessário que seja feita uma leitura literal do gráfico, por meio da leitura dos fatos ali representados. Com isso pretendemos que o estudante compreenda a escala e as unidades de medida, porém nesse nível não há interpretação dos dados.

Avançando para *ler entre os dados*, o aluno deverá interpretar e organizar informações fornecidas pelos dados; integrar a informação; e identificar relações matemáticas, usando seu conhecimento prévio sobre o assunto tratado no gráfico. Ao dominar esse nível, o aluno é capaz de identificar tendências no gráfico e o relacionamento de ideias.

O nível *ler além dos dados* pressupõe que o aluno, ao ler a informação do gráfico, infira a informação total e tenha um conhecimento prévio aprofundado sobre o assunto referente aos dados ali expostos. Nesse nível, o aluno consegue responder a questões com o uso de informação implícita, extrapolando, predizendo ou fazendo inferências. Ou seja, o aluno deve se projetar no futuro e colocar questões sobre os dados.

Aprofundando este assunto, Fernandes e Morais (2011 b, p. 98) destacam as considerações de Ainley (2008) sobre a leitura dos dados de um gráfico. Em situações da vida real, o gráfico é útil, se conseguirmos que seu contexto faça sentido. O modelo teórico sugerido por Ainley (2008 apud FERNANDES; MORAIS, 2011 b) chama de *transparência* o que está por trás da leitura do gráfico. Nesse modelo, o gráfico é *visível* e *invisível*: a) permite olhar para o gráfico e interpretá-lo; b) permite observar por meio dos dados do gráfico, construindo significados em seu contexto. Complementam, baseados em Ainley (2000), que *transparência* é uma combinação de duas características: a visibilidade e a invisibilidade. A visibilidade é uma forma de acesso à informação, de acordo com os níveis de compreensão de um gráfico de Curcio quanto ao aspecto da própria visibilidade; e a invisibilidade é uma forma de integração e interpretação não problemática de uma atividade. Para ilustrar a dualidade da transparência, a autora usa a metáfora da janela, cujo contraste com a parede a faz visível, e, no entanto, ela é invisível, quando olhamos através dela. Assim, o gráfico será transparente para o aluno, se for visível na identificação da informação e invisível no acesso às características do fenômeno que está representando. Os gráficos devem comunicar ideias de modo mais claro que as tabelas ou os textos descritivos, pois eles



são transparentes na transmissão de seu significado, quando usados para comunicar ou persuadir nas situações do cotidiano.

Outro estudo de Fernandes e Morais (2011 a, p. 2), apoiado em Friel, Curcio e Bright (2001), aborda também a construção dos gráficos, ao indicar que eles são constituídos por elementos como:

- a) a dimensão visual do gráfico, conhecida por especificadores que representam os valores dos dados. Tomamos como exemplo as barras de um gráfico de barras;
- b) as etiquetas que nomeiam o tipo de medida usada ou os dados aos quais se aplicam; com isso podemos considerar o título do gráfico como uma etiqueta;
- c) o fundo do gráfico, que pode incluir cores, grelhas e imagens às quais o gráfico pode ser sobreposto.

Para além desses elementos, cada gráfico tem sua própria linguagem, que pode ser usada para discutir sobre os dados representados.

O referencial teórico aqui apresentado, como indicado, fundamentou o trabalho que desenvolvemos com a turma. A seguir apresentamos outras bases que ancoram a metodologia utilizada.

Pairando sobre a metodologia

Este estudo é de natureza qualitativa, pois “envolve a obtenção de dados descritivos, obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada, enfatiza mais o processo do que o produto e se preocupa em retratar a perspectiva dos participantes” (LÜDKE; ANDRÉ, 1986 apud SANTOS, 2015, p. 70).

Optamos por essa perspectiva, pois este trabalho é resultado de um processo dialógico entre professores participantes de um grupo colaborativo, a professora e os alunos e entre os próprios alunos, com apontamentos e indícios do modo como percebemos a interpretação dos dados.

A proposta consistia na construção de aviões de papel. Todos, alunos e professora, foram desafiados a fazer o avião que voasse mais longe. Os alunos foram organizados em grupos e orientados para executar as tarefas: a) localizar os aviões, b) marcar com giz onde o avião caiu, c) medir com o auxílio de uma trena e d) anotar a medida da distância percorrida pelo avião. Com os aviões prontos, fomos para a quadra realizar os lançamentos. Atrás da linha de fundo da quadra de vôlei, com ar de competição e esperança



de “ganhar”, lançamos simultaneamente os aviõezinhos. Alguns voaram bem longe; outros, porém, pararam atrás da linha demarcada. Usamos as linhas da quadra como referência para 6 e 12 metros. Os alunos se envolveram com a tarefa: a cada lançamento, com o auxílio de uma trena, mediram a distância da marcação feita até o ponto onde o avião parou; estabeleceram que a medida deveria ser até a ponta do avião; discutiram como registrar as medidas atrás da linha; observaram o trajeto dos aviões; falaram sobre os fatos que acharam engraçados; demonstraram alegria. Posteriormente, em sala de aula, construímos uma tabela com esses dados e trabalhamos conceitos de Estatística, como média, mediana, moda, representação gráfica e gráfico de ramo e folhas.

Utilizamos algumas questões, descritas a seguir, para analisar o gráfico construído por eles próprios:

Discutam e registrem suas conclusões sobre as questões:

- a) Se repetirmos o experimento do lançamento de aviões, é possível obter os mesmos dados?
- b) Se lançarmos o mesmo avião várias vezes, obteremos sempre a mesma medida?
- c) Neste experimento o objetivo era lançar os aviões para a frente da linha de fundo da quadra e medir a distância percorrida, porém dois aviões foram para trás. O que você considera adequado registrar nesses casos e por quê?
- d) Observando o gráfico ramo e folhas que vocês construíram, respondam: qual a maior distância percorrida? Qual a menor distância percorrida? Qual a diferença entre a maior e a menor distância percorrida pelos aviões?
- e) Vocês construíram o gráfico ramo e folhas; facilita utilizar esse gráfico para calcular a média?
- f) Você pode identificar a moda, usando este gráfico? Como você identificaria a mediana, usando apenas o gráfico ramo e folhas?
- g) O gráfico ramo e folhas é a maneira mais adequada de representar esses dados? Se não, qual seria melhor?
- h) O que é possível analisar, observando o gráfico?

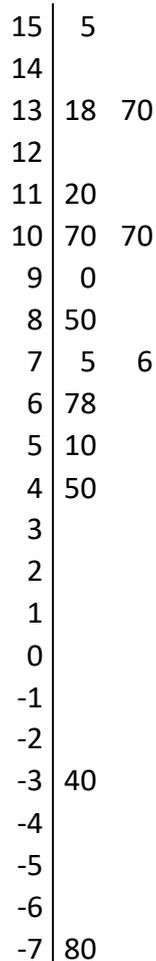
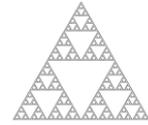


Gráfico 1 – ramo e folhas: Lançamento de aviões de papel
Fonte: arquivo da pesquisadora

O trabalho descreve a realização de algumas tarefas em um cenário investigativo com uma turma de 7.º ano de alunos com idade entre 12 e 16 anos, que frequentam uma escola municipal localizada no interior do estado de São Paulo. Os nomes aqui apresentados são fictícios. Compõem os dados deste trabalho o “diário de campo” da professora e o registro dos alunos.

Aterrissando nos resultados

Ao propor uma investigação, é imprescindível ter como princípio ouvir o que os alunos têm a dizer nas diversas etapas do trabalho. Assim, destacamos algumas de suas reflexões no decorrer da tarefa.



Os dados com as medidas da distância dos aviões associadas aos alunos foram registrados na lousa na forma de lista, o que lhes possibilitou visualizar o resultado dos outros grupos.

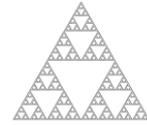
Os estudantes deram atenção aos valores de Lucia e Marcia, por serem negativos: -7,8 e -3,4m, respectivamente. Além de acharem engraçado os aviões irem no sentido contrário ao proposto, divergiram sobre a ordem em que deveriam colocar na tabela que estavam construindo com os dados em ordem crescente: Marcia acreditava que podíamos considerar apenas a distância, o número sem o sinal, porém um dos colegas argumentava que a situação poderia ser comparada à reta numérica. Sem convencer Marcia do contrário, mantivemos os valores negativos.

Apesar de receberem a instrução de construir a tabela com os dados em ordem crescente, muitos fizeram em ordem decrescente, mostrando que era intenso o desejo de destacar os melhores resultados. O vencedor, muito feliz, lembrou aos colegas que recebeu críticas por seu avião ser pesado, supunham que não voaria. Os dados da tabela apresentam a contradição entre uma possibilidade considerada e o fato representado por um dado inserido na tabela.

Lucia, observando as diferentes tabelas organizadas em ordem inversa, comentou que, em ordem crescente, Miguel é menor e, em ordem decrescente, é maior. Consideramos essa uma oportunidade de interferir, questionando: “*Em uma situação ele ganha e em outra ele perde?*”. Ela respondeu que não, ficou pensando e sorriu.

Durante uma discussão sobre qual tipo de gráfico seria adequado para representar os dados coletados, uma das alunas citou o gráfico de *pizza* e houve quem defendesse que não era possível; a maioria sugeriu os gráficos de barras ou colunas como a opção mais viável. Durante a discussão, apontaram que não se recordavam quais eram os tipos de gráficos e, em conjunto, colocamos alguns modelos na lousa (barras, colunas, *pizza*, histograma, linha, dispersão). Combinamos que, como tarefa, fariam a representação gráfica que considerassem mais conveniente.

No dia seguinte, quando alguns apresentaram a tarefa realizada, chamou atenção o comentário de Caio: “*Tentei fazer um gráfico de pizza, mas não dá! Arranquei a folha e fiz o gráfico de colunas*”. Para que o aluno compreenda e aceite alguns conceitos matemáticos e estatísticos que apresentamos usando apenas palavras, essa tentativa de construção do gráfico é importante, mesmo que seja para constatar que um determinado tipo de dados não



permite a construção de todo e qualquer modelo de gráfico. Posteriormente, ao analisar e comparar o gráfico ramo e folhas com outros modelos, alguns alunos defenderam que, nesse caso, o gráfico mais adequado seria o de colunas, por permitir identificar quem lançou o avião; no entanto, houve contra-argumento: “*No colunas é difícil identificar os valores no eixo*”, para defender o uso do gráfico ramo e folhas.

Como esta turma havia realizado atividade sobre medidas de tendência central no ano anterior, ao comentar sobre os cálculos possíveis, citaram a média e expuseram como proceder aos cálculos. Pediram para lembrar o significado de moda e mediana. Ao calcular a média, mesmo usando calculadora, houve resultados diversos, e ainda estavam incomodados com os valores negativos. Marcia percebeu que havia errado, por esquecer os valores negativos. Para ajudá-los a organizar, ditei os valores, de modo que conseguiram os mesmos resultados.

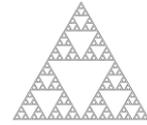
Esta turma ainda não conhecia o gráfico do tipo ramo e folhas. Por isso, mostramos um exemplo que usava medidas de altura, e eles construíram em papel quadriculado o gráfico sobre o lançamento dos aviões.

A partir desse gráfico, iniciaram uma discussão em duplas ou trios, baseada no experimento e na análise do gráfico. Eles ainda apresentavam muitas dúvidas sobre o que significavam os valores no gráfico, assim como sobre a moda e a mediana, pois trocavam o significado desses dois termos. Durante a socialização da questão: “*Se repetirmos o experimento do lançamento de aviões, é possível obter os mesmos dados?*”, o grupo de Katia disse que sim, e os outros discordaram, mas ela argumentou que “*tem uma possibilidade de cair em determinada área, não quer dizer que vai cair nesta área. Às vezes pode, às vezes não!*”.

Neste momento da socialização, podemos refletir com Garcia (2015, p.42):

O aluno poderá compreender que a tarefa permite várias possibilidades de resposta, na medida em que o professor apresente-a com ênfase na compreensão da tarefa, sem expor um modo de resolvê-la. Não há expectativa de encontrar a “única resposta” que o professor aprovará. Consequentemente, poder-se-á promover ampla discussão entre seus pares.

Leram as respostas das questões “b” e “c” e, enquanto falavam sobre os números negativos, Pedro afirmou: “*Número negativo é numero, mas só existe um número neutro, que é par*”. Por terem sido introduzidos os números negativos nesta série, ficaram bem significativos os comentários em torno desse assunto.



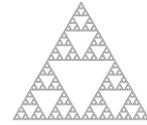
Com a intenção de elaborar questões baseadas no conceito de Curcio, classificadas em: a) ler os dados; b) ler entre os dados; c) ler além dos dados, elaboramos algumas perguntas do tipo “ler os dados”, como maior e menor distância percorrida, pois são informações que serão encontradas na leitura dos dados. Os alunos não tiveram dificuldade em responder essa questão.

Porém a diferença entre a menor e maior distância percorrida foi classificada na leitura entre os dados. Na socialização perceberam que não compreenderam a questão. Houve respostas erradas quanto ao cálculo e à interpretação da questão que exige “ler entre os dados”, pois, ao efetuarem cálculos sobre a diferença, desconsideraram o sinal negativo. Mostrei no gráfico que não poderia ser aquele resultado. Em momentos como este, é importante que o professor atue em um processo reflexivo, indicando ao aluno como proceder. O resultado obtido com os estudantes está de acordo com o artigo de Fernandes e Morais (2011 b), pois os alunos têm dificuldade em responder esse tipo de questão.

Ao refletir sobre “*se lançarmos o mesmo avião várias vezes, obteremos sempre a mesma medida?*”, introduzimos uma questão que está classificada como “além dos dados do gráfico”. O grupo de Miguel afirmou que seria possível: se colocassem um obstáculo como um paredão, o avião bateria no obstáculo, mantendo sempre a mesma distância. Ainda completaram: “*Mas não vai valer!*”. Porém, em contraposição a essa proposta, Davi argumentou que poderia não bater no paredão, caso o avião fizesse uma curva, como o de Marcia, e voasse no sentido contrário. A maioria, em consenso, respondeu que “não”, com justificativas como:

- a) “[...]juma hora pode ir para trás, outra para frente, outra vez alta outra vez baixa”;
- b) “[...]talvez jogue com força ou fraco”;
- c) “[...]iria cair em lugares diferentes”.

Enquanto o aluno criava estratégias para elaboração de hipóteses sobre as possibilidades no lançamento de um mesmo avião, havia argumentos e contra-argumentos envolvidos na discussão. Possibilitar momentos como esse pode ser uma forma de iniciar a formação crítica desses jovens.



Considerações ao final de um voo

Assim, podemos concluir que a participação em grupos colaborativos pode ampliar o conhecimento do professor, gerar momentos reflexivos e aumentar as possibilidades de estratégias no processo de ensinar e aprender. É interessante que os cursos de formação de professores insiram práticas pedagógicas que envolvam os participantes com situações problemas significativas. Também é indicado que as entidades educacionais criem mecanismos que permitam ao professor participar de grupos de estudos ou cursos de formação; assim, ao planejar as aulas, o docente terá recursos para escolher caminhos que possam envolver o aluno.

Realizar atividades a partir de dados construídos pelos alunos torna a tarefa significativa, fazendo que ele possa, por meio da observação, elaborar argumentos sobre sua experiência. O momento da socialização enriquece ainda mais as argumentações, pois considera diferentes opiniões de outros colegas e mostra diferentes possibilidades para uma situação em estudo.

Inserir o ensino do gráfico ramo e folhas no ensino fundamental é viável, facilita a identificação de medidas de tendência central, como a moda e a mediana, e amplia as habilidades do aluno relacionadas à “Educação Estatística”.

Referências

FERNANDES, J. A.; MORAIS, P. C. *Realização de duas tarefas sobre construção, leitura e interpretação de gráficos estatísticos por alunos do 9.º ano*. In: SEMINÁRIO DE INVESTIGAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA – SIEM, 22., setembro de 2011a. Lisboa. Atas... Lisboa: Associação de Professores de Matemática, 2011. p. 465-477.

_____. *Leitura e interpretação de gráficos estatísticos por alunos do 9.º ano de escolaridade*. *Educ. Matem. Pesq.*, São Paulo, v.13, n.1, p. 95-115, 2011b.

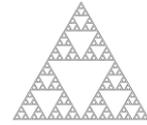
GARCIA, S. R. A. *O movimento de uma professora na constituição de um ambiente investigativo com alunos do 7.º ano do ensino fundamental*. 2015. 139 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação, Universidade São Francisco-USF, Itatiba, 2015.

LOPES, C. *O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores*. *Cad. Cedes*, Campinas, v. 28, n. 74, p. 58, jan./abr. 2008. Disponível em <http://www.cedes.unicamp.br> Último acesso em: 12 set. 15.

OLIVEIRA, M. K. *Vigotsky: aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio-histórico*. 4. ed. São Paulo: Scipione, 1997.



VI Seminário Nacional de Histórias e Investigações de/em Aulas de Matemática



PONTE, J. P.; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. *Investigações matemáticas na sala de aula*. 3. ed. ampl. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

SANTOS, J. A. F. L. *A produção de significações sobre combinatória e probabilidade numa sala de aula do 6.º ano do Ensino Fundamental a partir de uma prática problematizadora*. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação, Universidade São Francisco-USF, Itatiba, 2015.

SKOVSMOSE, O. *Cenário para investigação*. *Bolema*, Rio Claro, n. 14, p. 66-91, 2000.

VAN DE WALLE, J. A. *Matemática no Ensino Fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula*. Tradução de Paulo Henrique Colonese. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.