



ASPECTOS DA COMUNICAÇÃO MATEMÁTICA NO ENSINO EXPLORATÓRIO DE ESTATÍSTICA

Cíntia Carolina Luczynski
Universidade Estadual do Paraná - UNESPAR
cintialuczynski@hotmail.com

Everton José Goldoni Estevam
Universidade Estadual do Paraná - UNESPAR
evertonjgestevam@gmail.com

Resumo: Reconhecendo a comunicação como uma das dimensões fundamentais do Ensino Exploratório de Matemática, este trabalho tem por objetivo analisar aspectos comunicativos presentes em uma aula de estatística, de natureza exploratória. Para isto, foram analisados áudios e vídeos de uma aula, em que foram abordados conceitos de medidas de tendência central em uma turma de 9º ano de ensino fundamental. A partir de quadros descritivos das ações comunicativas desenvolvidas pelo professor, foram observados episódios desta aula e identificadas ações proeminentes nas diferentes fases da aula, bem como suas implicações para a efetividade da aula, particularmente aos processos de negociação de significados entre e pelos alunos com vista ao desenvolvimento do pensamento estatístico. Como consequência, identificaram-se ações dos próprios alunos que desempenham papel relevante para a aula, as quais originaram um quadro das ações comunicativas dos alunos. As análises sugerem, deste modo, o papel fundamental desempenhado pela comunicação em aulas exploratórias, particularmente de Estatística, cujos quadros elaborados e discutidos podem orientar a promoção e articulação dessas ações em práticas semelhantes.

Palavras-chave: Pensamento estatístico. Ações comunicativas. Negociação de significados.

INTRODUÇÃO

O Ensino Exploratório é uma perspectiva metodológica que tem a interação social como um dos aspectos essenciais para que haja a negociação de significados (PONTE, 2005). Isto porque durante as aulas os alunos são instigados a desenvolver e expor suas ideias, para que possam elaborar conjecturas e construir conhecimento a partir da atividade inquiridora e da reflexão que realizam no decurso do desenvolvimento da tarefa proposta (OLIVEIRA; MENEZES; CANAVARRO, 2013).

Assim, observa-se que a comunicação emerge como aspecto fundamental no Ensino Exploratório de Matemática, assente em os alunos exporem e debaterem suas ideias e considerações e, a partir da negociação de significados, estabelecerem conexões com conhecimentos anteriores, cuja validação origina novos conhecimentos (GUERREIRO, 2014).

Quando relacionado à Estatística, o Ensino Exploratório é pautado na dimensão de desenvolvimento do pensamento estatístico (WILD; PFANNKUCH, 1999), em que os alunos,

apoiando-se nas suas experiências anteriores, levantam questões, formulam conjecturas, exploram diferentes caminhos, contrapõem ideias e registros e justificam suas estratégias e raciocínios, considerando a natureza dos dados, a variabilidade e o contexto de análise (ESTEVAZ; CYRINO; OLIVEIRA, 2017).

Sendo assim, é preciso que o professor esteja preparado para as diferentes maneiras de resolução, dúvidas que podem surgir e questões que podem ser interpostas pelos alunos e por ele próprio. Trata-se de provocações para que fundamentem e justifiquem seus pensamentos e suas ideias, assim fazendo com que os alunos elaborem, testem e validem conjecturas, a partir de possíveis intervenções intencionais do professor e entre eles próprios (OLIVEIRA; MENEZES; CANAVARRO, 2013; PONTE, 2005).

Desta forma, este trabalho busca observar e identificar ações comunicativas que se fazem presentes em uma aula pautada no Ensino Exploratório, mais especificamente em uma aula de Estatística, bem como suas implicações à elaboração e negociação de significados.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O Ensino Exploratório de Matemática salienta a interação entre alunos e professor como dimensão pedagógica fundamental e a comunicação emerge naturalmente, porque é essencial ao processo de negociação e construção de significados (FERREIRA et al., 2014).

De acordo com Ferreira et al. (2014), os processos comunicativos podem ser entendidos como persuasão ou processo de negociar significados. Cada uma destas compreensões admite, respectivamente, a comunicação como transmissão de informação ou como interação social. Como transmissão de informação, tem como característica a ação de um comunicador, o qual pretende que o ouvinte reaja da forma por ele esperada, agindo de maneira semelhante àquela como foi a ele comunicado. Como interação social, a comunicação é um processo social em que os sujeitos interagem, trocando informações, influenciando-se reciprocamente na construção de significados partilhados (FERREIRA et al., 2014).

A comunicação pode ser distinguida pelos estilos que assume, quais sejam: unidirecional, contributivo, reflexivo e instrutivo. Os estilos unidirecional e contributivo estão direcionados à transmissão de informação, porque a comunicação é fortemente dominada pelo professor. O estilo de comunicação contributivo admite uma participação dos alunos, normalmente em resposta a alguma questão posta pelo professor (FERREIRA et al., 2014). Já os estilos de comunicação reflexivo e instrutivo, por sua vez, estão mais alinhados à interação

social. De acordo com Ferreira et al. (2014), o estilo reflexivo tem por característica interligar a ação e a reflexão do professor e dos alunos, em particular a discussão assente em um objeto matemático. O estilo instrutivo “envolve a incorporação das ideias, estratégias e dificuldades dos alunos nas ações instrutivas do professor, originando um refazer constante do discurso da sala de aula” (BRENDEFUR; FRYKHOLM, 2000 *apud* FERREIRA et al., 2014, p. 150).

A comunicação que há em aula pode ser diferenciada por vários padrões de interação, que estão fortemente ligados com a interação social. Estes padrões são: extração, discussão, funil e focalização. O padrão de extração envolve a validação do conhecimento do aluno; o de discussão intenta publicizar e submeter à validação coletiva o conhecimento do aluno; no padrão de funil, o professor faz com que os alunos cheguem à resposta desejada; e no de focalização, o professor auxilia os alunos a sanar dúvidas e os incentiva a continuar sua resolução, sem necessariamente uma intervenção direta (FERREIRA et al., 2014).

O processo de negociação de significados resulta em construção e partilha de conhecimento, orientadas por normas sociais e sociomatemáticas entendidas “como convenções estabelecidas na sala de aula sobre como comunicar e reagir perante as intervenções dos outros” (D'AMORE; FONT; GODINO, 2007; PLANAS; IRANZO, 2009 *apud* GUERREIRO, 2014, p. 243), são normas sujeitas a uma negociação de significados entre professor e alunos (GUERREIRO, 2014). Estas normas também identificam o que constitui uma explicação, justificação e argumentação aceitável matematicamente, sendo que “o que se torna matematicamente normativo numa aula é determinado pelos objetivos presentes, crenças, suposições e hipóteses dos diferentes participantes. De facto, as normas têm um caráter subjetivo e são sempre construídas em interação” (FERREIRA et al., 2014, p. 152).

Na comunicação em sala de aula admitida como negociação de significados, através da interação social, o professor precisa realizar ações específicas, de acordo com os modos como ocorrem os processos comunicativos: explicar, questionar, ouvir e responder. Estes “processos de comunicação entre os indivíduos, através de atos discursivos, incluem silêncios, gestos e comportamentos, olhares e posturas, ações e omissões” (RODRIGUES, 1990 *apud* GUERREIRO et al., 2015, p. 281).

O ato de explicar requer estabelecer conexões entre ideias que estão a ser explicadas, e as que são postas pelos alunos. Segundo Ferreira et al. (2014), explicar pode ser dividido em quatro maneiras diferentes: explicações comuns, disciplinares, instrucionais e autoexplicações. As explicações comuns são geralmente aquelas em que se respondem questões diretas e simples, e não estão associadas a uma maneira particular de discurso. As

explicações disciplinares são aquelas direcionadas a conteúdos disciplinares, respondendo a questões não contextualizadas, generalizadas e válidas para qualquer situação, vista com algum formalismo (FERREIRA et al., 2014). As explicações instrucionais

podem ser emitidas por uma só pessoa ou podem ser construídas em conjunto, por exemplo, num momento de discussão coletiva. Num contexto de sala de aula, as explicações instrucionais produzidas pelos vários intervenientes formam a essência do discurso coletivo. (FERREIRA et al., 2014, p. 142).

É neste tipo de explicação que se vê a importância do papel do professor para incentivar os alunos a produzir e partilhar explicações sobre suas ideias e resoluções nos momentos de discussão. As autoexplicações acontecem quando uma pessoa faz e responde a própria pergunta, o que seria o pensar alto, a pessoa vai falando sobre seus pensamentos e ideias enquanto busca construir um significado para si próprio (GUERREIRO et al., 2015).

Assim como o explicar, o questionar também pode ser dividido. Ele pode intentar testar conhecimento, em que o professor questiona o aluno para verificar seu conhecimento, se ele realmente construiu significado a determinados conceitos. Ou pode ter como intuito desenvolver a compreensão e o conhecimento dos alunos, quando questões podem ser incluídas para focalização e inquirição. A partir delas o professor consegue direcionar as estratégias do aluno para o seu objetivo, e também pode fazer com que o aluno expresse suas ideias, para que conheça suas estratégias (FERREIRA et al., 2014).

Também o ouvir pode acontecer de maneiras diferentes. Ele pode ser avaliativo, quando o professor avalia o conhecimento a partir do que o aluno diz. Pode ser interpretativo, quando o professor precisa compreender as ideias que o aluno atribuiu para determinados objetos matemáticos. Através dessa maneira de ouvir é possível que os professores possam solicitar aos alunos que desenvolvam, expliquem, justifiquem suas ideias, com maior interação em sala de aula (FERREIRA et al., 2014). Há ainda o ouvir hermenêutico, em que o professor tem por finalidade avaliar as ideias dos alunos, mas tendo como objetivo auxiliar, apoiar seu pensamento matemático, pensando com eles e não por eles. Assim, o ouvir hermenêutico é “determinante para melhorar a sua (dos alunos) compreensão matemática, proporcionando contextos favoráveis a uma avaliação das aprendizagens de natureza reguladora e permitindo apoiar e desenvolver essas aprendizagens” (MENEZES et al., 2014, p. 146)

As respostas também podem ser interpretadas e divididas de várias maneiras, estando diretamente relacionadas com o tipo de pergunta. A resposta “direta, pode conter uma explicação, pode fornecer informação, pode validar (ou evitar fazê-lo) uma resposta de um

aluno a uma pergunta colocada, pode promover o confronto entre respostas dos alunos, etc.” (NICOL, 1999 apud GUERREIRO et al., 2015, p. 285). Sendo assim o professor deve tomar cuidado com as respostas que oferece aos alunos, prestar atenção a cada pergunta que é a ele dirigida, para poder distinguir se a resposta deve ser de confirmação, de modo que o aluno consiga fixar ideias e continuar no processo de construção de conhecimento; ou se deve dar uma explicação sobre, para que o aluno consiga construir significado a suas ideias. Mesmo quando as respostas dos alunos estão certas, o professor deve evitar validá-las para que não percam o interesse, que verifiquem e avaliem diferentes casos, para que sozinhos consigam validar, obtendo conjecturas sobre o objeto matemático estudado (GUERREIRO et al., 2015; FERREIRA et al., 2014). O responder constitui uma das ações mais difíceis ao professor, porque ao mesmo tempo em que precisa dar uma resposta com coesão à pergunta, ele deve tomar cuidado para não perder as ideias do aluno e para que este não perca o interesse, bem como lidar com respostas incorretas ou incompletas que podem se tornar objeto de discussão (FERREIRA et al., 2014).

As ações do professor podem se relacionar umas com as outras, dependendo da potencialidade de cada uma. Por exemplo, as perguntas de verificação conduzem o professor a um ouvir avaliativo, e a uma resposta direta; as perguntas de inquirição têm uma tendência a uma resposta hermenêutica. Considerando as ações do professor, e as relações que pode haver entre elas, estruturamos um quadro a fim de orientar as análises destas ações comunicativas.

Ação	Tipo	Intencionalidade
Explicar	Comum	Responder questões diretas e simples
	Disciplinar	Responder questões não contextualizadas de conteúdos disciplinares
	Instrucional	Comunicar um conteúdo a alguém
	Auto-explicação	Procurar significados, questões colocadas e respondidas pela mesma pessoa
Questionar	Testar conhecimento	Testar, verificar (extração e discussão)
	Desenvolvimento e compreensão	Inquirir, focalizar (funil e focalização)
Ouvir	Avaliativo	Avaliar o conhecimento dos alunos
	Interpretativo	Compreender ideias e pensamentos dos alunos
	Hermenêutico	Conhecer e avaliar o pensamento dos alunos, para apoiá-los no processo de instrução
Responder	Resposta direta	Confirmar ideias para construção de conhecimento dos alunos
	Explicação ou informação adicional	Esclarecer conceitos, instigar os alunos para estabelecer conjecturas
	Evitar validações	Deixar ideias em aberto para verificação e validação de alunos
	Confrontar respostas dos alunos	Avaliar diferentes situações para obter uma possível generalização

Quadro 1 – Quadro descritivo de ações comunicativas do professor
Fonte: Guerreiro et al. (2014) e Ferreira et al. (2015)

No campo específico da Estatística, o ensino exploratório está pautado na dimensão de desenvolvimento do pensamento estatístico (WILD; PFANNKUCH, 1999), em que os alunos, apoiando-se nas suas experiências anteriores, levantam questões, formulam conjecturas, exploram diferentes caminhos, contrapõem ideias e registros e justificam suas estratégias e raciocínios, considerando a natureza dos dados, a variabilidade e o contexto de análise (ESTEVAM; CYRINO; OLIVEIRA, 2017). Especificamente trabalhando com medidas de tendência central, Estevam, Cyrino e Oliveira (2015) salientam que, em práticas envolvendo o ensino exploratório, os alunos podem avaliar contextos nos quais as medidas de tendência central se fazem presentes e adequadas; elaborar justificações para as estratégias empregadas em suas resoluções; reconhecer as características das diferentes medidas de tendência central, suas propriedades e definições; utilizar e relacionar diferentes tipos de registros para exploração e significação das ideias estatísticas; e desenvolver argumentos e justificações para as estratégias de resolução empregadas e para suas compreensões. As relações entre os diferentes elementos de significação conceitual, provocadas e promovidas pela prática exploratória, contribuem para o estabelecimento da argumentação e do raciocínio estatístico.

Como componentes específicas do pensamento estatístico, Wild e Pfannkuch (1999) salientam pensamentos sobre a necessidade dos dados, transnumeração, onipresença da variação, modelos estatísticos, conhecimentos estatísticos, do contexto e de síntese. O reconhecimento da *necessidade dos dados* permite compreender que apenas as experiências vivenciadas não são suficientes para a tomada de decisão e revela, deste modo, a importância da coleta e da análise adequada dos dados. A *transnumeração* possibilita às pessoas raciocinar sobre representações de dados, compreendendo-os e interpretando-os. Destarte, alude a condições para determinar, dentre representações diversas, a mais adequada aos dados e ao contexto que circunda a situação. A percepção da *variabilidade* envolve a capacidade de buscar e descrever padrões na variação, interpretando-os em contextos determinados, com vistas ao estabelecimento de estratégias para a investigação. O *raciocínio com modelos* considera que todo pensamento gera modelos, de representações e procedimentos, sendo que estes não seguem um padrão pré-determinado, mas são definidos pelo estudante. Por fim, o conhecimento do *contexto* e o conhecimento estatístico admitem que os dados devem ser observados considerando os conceitos estatísticos, porém, com consciência de que pertencem a um contexto, o qual permite sua significação.

METODOLOGIA E CONTEXTO

Neste trabalho analisamos áudios e vídeos de uma aula realizada em uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental, em uma escola pública, desenvolvidas pelo professor orientador deste trabalho. Para isso, foi utilizada uma tarefa envolvendo conceitos de medidas de tendência central, denominada *Pacote de Balas* (Figura 1).

Tarefa - Pacote de Balas

Em uma determinada empresa que fabrica e embala balas em pacotes, o setor de controle de qualidade supervisiona a linha produção com o intuito de prezar pela padronização das embalagens. Contudo, algumas variações nos conteúdos das embalagens de 700 gramas são identificadas diariamente em amostras coletadas. Em uma amostra de doze pacotes, que foram coletados aleatoriamente, foram registradas as seguintes quantidades de balas.

Quantidade de Balas por pacote					
98	100	101	98	99	100
102	100	101	101	100	98

Considerando esses valores, responda as seguintes questões:

- Observando a quantidade de balas por pacote na tabela acima, quantas balas podemos considerar/esperar que haja em um pacote qualquer desse mesmo tipo? Explique seu raciocínio.
- Observando a quantidade de balas por pacote na tabela acima e sabendo que o peso do pacote é 700 gramas, qual o peso médio de cada bala?
- Construa um gráfico para representar os dados da tabela acima e represente a média da quantidade de balas por pacote nesse mesmo gráfico.

Figura 1 – Tarefa desenvolvida com a turma na aula analisada
Fonte: Estevam, Cyrino e Oliveira (2015, p. 174)

Basicamente, a aula motivou os alunos para participar da discussão quanto aos procedimentos de cálculo/determinação e significados das medidas de tendência central (média, moda e mediana) em relação ao contexto da situação, tendo por base os apontamentos de Batanero (2000). Essas ideias emergiram das resoluções dos alunos, cuja discussão coletiva foi estimulada pela comparação de diferentes ideias, estratégias e registros (corretos e equivocados), aos quais os alunos recorreram, e que foram considerados no critério de seleção das resoluções para a discussão coletiva. Explorando a diversidade de cálculos e representações pictóricas, ao final da aula, o professor sistematizou o conceito e os procedimentos para determinação da moda, da mediana e da média. Ele ainda propôs uma situação complementar, a partir da quantidade de irmãos de cinco alunos da turma, para verificar a compreensão dos procedimentos de cálculo e problematizar propriedades da média. Uma discussão pormenorizada dessa aula pode ser encontrada em Estevam, Cyrino e Oliveira (2015).

As análises, de natureza qualitativa e cunho interpretativo, foram realizadas, portanto, a partir das transcrições de gravações em vídeo e áudio da aula, as quais foram divididas em episódios, cuja seleção prévia orientou a opção por priorizar aqueles das fases de

desenvolvimento da tarefa e discussão coletiva, mas foram analisadas ações durante as quatro fases da aula. Isto porque, considerando a natureza dessas fases da aula, estes episódios mostraram-se mais promissores para evidenciar as ações comunicativas referidas no Quadro 1. Foram analisadas cada uma das interações identificadas nos vídeos, as quais consideraram as falas dos alunos, mas também expressões, gestos, sons e ilustrações considerados aspectos relevantes para a construção de conhecimento e expressão de seus entendimentos.

Identificados os aspectos comunicativos, estes foram relacionados com as categorias específicas do pensamento estatístico. Dessa forma, obtivemos como resultado das análises, os aspectos comunicativos, nos quais se fazem presentes as categorias de pensamento estatístico, em um contexto de aulas de Estatística com caráter exploratório.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na fase de *proposição da tarefa* identificamos ações de *explicar*, sendo estas ações *instrucionais*, com o objetivo de comunicar aos alunos o que se pretendia com a tarefa, como esta seria desenvolvida, estabelecendo tempo, grupos e a dinâmica da aula. Identificamos também o *explicar comum*, com a intenção de dar *respostas diretas* a questões dos alunos em relação ao que deveria ser realizado e significados de termos.

No *desenvolvimento da tarefa*, notamos a falta de entendimento dos alunos, que desenvolviam a tarefa sem consistência nos raciocínios e com divergências ao que era solicitado. Por vezes, o professor utilizou de ações comunicativas para fazer com que os alunos observassem suas resoluções e tentassem explicitar estas relações ou encontrar outras formas de resolução, sem, contudo, obter êxito em todos os momentos. O episódio a seguir explicita uma destas situações, em que os alunos tentam explicar sua compreensão de média, no momento em que desenvolvem a tarefa.

Professor: Então meninos, o que vocês fizeram no item (a)?

Pedro: A gente encontrou o 100.

Professor: E o que o 100 é?

Pedro: É tipo uma média.

Professor: Então 100 é a média?

Pedro: É.

Professor: Mas como determina essa média?

Pedro: Você pega os números que têm (na tarefa) e vê os números que são mais próximos a ele!

Miguel: A gente, em uma tabela aqui, viu que todo número é aproximado a 100; como esse aqui, o 98 faltam dois para chegar ao 100. E esse (102) tem dois a mais, esse aqui (101) tem um a mais, mas tudo aproximado a 100.

Professor: Então vocês olharam e por estimativa, por aproximação, determinaram o 100. Vocês não fizeram nenhum cálculo para isso?

- Pedro:* Não.
Professor: Então o item (a) vocês fizeram por aproximação. E aí este 100, então, é a média?
Pedro: É.

O professor utiliza o *questionar de verificação* para provocar o grupo a *explicar* o que realizaram, já que os registros escritos não eram suficientes para esclarecer o significado do valor encontrado. Com isso provoca percepções dos alunos em relação à *necessidade de dados* e a forma como foram empregados na resolução, cujas explicações dos procedimentos evidenciam uma *transnumeração* equivocada, que sugere a média apenas como aproximação ou como valor central da distribuição (mediana). Contudo, esta ideia de aproximação é promissora para se problematizar a *variabilidade* que perpassa análises estatísticas. Percebe-se um constante *ouvir avaliativo e interpretativo* do professor (muitas vezes redizendo o que os alunos falavam), buscando compreender os modelos e a relação que os alunos faziam de seu processo de resolução com os *dados* e o *contexto* de análise. O professor *evita validar* as respostas dos alunos, sem referir se o procedimento é correto para a determinação da média ou até mesmo se a média constitui a medida adequada para a situação em estudo. Ele apenas vai perscrutando as ideias dos alunos e provoca-lhes a pensar e explicitar os fundamentos utilizados, de modo a tornar este momento de explicação também uma oportunidade de desenvolvimento de compreensão pelos alunos.

Outro episódio evidencia que o professor utiliza de ações para fazer com que os alunos expliquem suas resoluções, sendo esta uma maneira de confirmação para saber se os alunos compreendem o que realizaram.

- Professor:* O que vocês responderam?
José: (No item a) A gente colocou 100 balas, porque é a quantidade que mais se repete dentro dos pacotes.
Professor: Ah, tá. Dentro daquela amostra de pacotes, é a quantidade que mais aparece?
Grupo: Isso...
José: Aí, quanto a cada bala (item b), a gente colocou 7 gramas (como) mais ou menos o valor (do peso) das balas. Porque 700 gramas é o peso de cada pacote e são 100 balas por pacote, em média. Então se a gente pensar, 7 vezes 100, que é a quantidade de gramas que a gente estipulou, são 700 gramas em cada pacote.
Professor: Então vocês estão falando aqui 100 balas por pacote, em média. Então esse 100 que vocês determinaram é a média?
Grupo: Isso.
Professor: Então escrevam isso.

O professor *questiona* inicialmente o grupo com a intenção de *verificar* o que haviam realizado, recorrendo ao *ouvir interpretativo* para compreender o processo utilizado, cujas *respostas* e *explicações* dos alunos referem no item (a) a moda como justificativa para

quantidade de balas no pacote, a qual é referida como média no item (b) quando utilizam do processo inverso para determinar o peso de cada bala. Ao compreender as ideias dos alunos o *ouvir* do professor ganha natureza *avaliativa* porque orienta *questionamento de inquirição/focalização*, que busca tanto a explicitação das ideias dos alunos, quanto provoca sua tomada de consciência sobre a adequabilidade dos *modelos* empregados na resolução.

Mesmo sem uma intervenção do professor, notam-se processos comunicativos entre os alunos (interação no grupo) em que a *explicação* de um, em relação ao processo de resolução a partir de um *questionamento verificador* de outro colega de grupo, faz com que este (e os demais, por meio de expressões não verbais) compreenda o processo utilizado.

- Luís:* Eu ainda não entendi como é que você chegou a esse resultado (demais alunos do grupo também expressam não ter entendido).
- André:* Olhem aqui, pegando e multiplicando o 700, que são os gramas, pelo número de pacotes, que é 12, temos 8.400. Dividindo pelo total de balas, vai dar 7,01, que é o peso de cada bala.
- Luís:* Mas por que você juntou esse número gigante aí (referindo o 8.400g)?
- André:* Porque se multiplicar os gramas pelo número de pacotes terá o peso total, e dividindo pelo número total de balas terá o peso de cada bala.
- Luís:* Ah, entendi (demais alunos do grupo expressam também ter entendido).

Na interação acima, no desenvolvimento da tarefa de um grupo, notam-se ações de *questionar* (por parte dos alunos que não tinham compreendido), de *responder*, que seria como uma *explicação* para esclarecer conceitos e de *ouvir interpretativo*, para que os demais compreendessem as ideias dos demais colegas. Estas ações não foram provocadas por intervenções do professor, mas emergiram no decurso de negociação dos significados em grupo. Isto porque o *modelo* utilizado na resolução tem um *caráter determinístico*, que desconsidera a *variabilidade* presente nas balas e nos pacotes de bala (*contexto*), e lida com todos os elementos como se fossem exatamente iguais.

A fase de *discussão coletiva* constitui outro momento de ricas interações comunicativas, especialmente entre os alunos, na busca por explicitar suas resoluções tornando-as inteligíveis aos demais alunos da turma, os quais interpõem questionamentos, fazem críticas e sugestões. A discussão gerada a partir da apresentação de um grupo de alunos (G1) evidencia estes aspectos no contexto de explicitação de um gráfico elaborado indevidamente.

- Lia:* Ali (no gráfico) está o número 100. Mas o 101 está abaixo e depois vem o 98.
- Igor (G1):* É, foi o que eu falei.
- Paulo (G1):* Mas é que a gente não fez um gráfico em escala. A gente fez um gráfico mesmo pelos dados... O importante não é a escala, mas as informações...
- Lia:* Mas então, os dados não estão trocados?
- G1:* (hesita)

- Professor:* Vamos lá, pessoal. Parece que o que a Lia está falando remete ao seguinte: Vocês estão identificando no eixo vertical a quantidade de balas por pacote. Mas nesse eixo está posto o 101 abaixo do 100 e o 98 acima do 99. E isso não parece estranho?
- Turma:* Sim...
- Paulo (G1):* Ah, em meu trabalho eu faço o gráfico assim e eles dizem que está certo.
- Professor:* Bem, mas o que a altura daquelas colunas está representando?
- Paulo (G1):* É o número (quantidade) de balas no pacote.
- Professor:* É o número de balas.
- Igor (G1):* Não, é a quantidade de pacotes, porque o que tem mais pacotes é a maior (coluna).
- Professor:* Então estão certas as informações apresentadas nos eixos do gráfico de vocês?
- Lia:* Está identificado balas quando deveria ser pacote. Está invertido.
- Ana:* Está confuso, não dá pra tirar conclusões pelo gráfico.
- Paulo (G1):* É, está errado mesmo.

Observando a desorganização do gráfico, advinda de uma *transnumeração* mal realizada, Lia *questiona* o grupo com a intenção de encontrar justificativa/significado com vistas a *compreender* a representação. A *explicação* de Paulo evidencia o equívoco, identificado pela turma toda. A partir de um ouvir *interpretativo e hermenêutico*, o professor explica a situação, organizando as informações e, tentando *evitar a validação* de ideias, finaliza com um *questionamento*, que visa ao *desenvolvimento de compreensão* pelos alunos do grupo. A partir daí, nota-se que a turma tenta auxiliar o grupo na compreensão das ideias, apresentando *informações complementares e confrontando* sobre a estrutura de um gráfico e os problemas existentes em relação aos dados representados e o modelo gráfico elaborado. Isso culmina com uma frase final com indícios de *autoexplicação*, em que Paulo admite o equívoco.

Ao observar a *sistematização das aprendizagens*, nota-se que, mesmo sendo a fase da aula em que o professor predomina com o intuito de sistematizar conceitos e ideias a partir da tarefa desenvolvida e das ideias emergentes, ainda assim há uma interação com os alunos, no intuito de perceber, na aula em questão, se compreenderam as diferenças entre as medidas de tendência central discutidas, como se determina cada uma e o que difere uma da outra. Um exemplo emerge quando a discussão se amplia e os alunos discutem o sentido de valores fracionários resultantes em cálculos de média de variáveis inteiras (discretas), como a quantidade de irmãos.

- Bia:* Não tem como dar (resultar) a média essa quantidade de irmãos (1,2), porque ninguém tem um irmão e meio...
- Professor:* Bem pessoal, a Bia está dizendo que não há como ter um irmão e meio ou um vírgula dois irmãos. Mas o Paulo falou alguma coisa...
- Paulo:* Por causa dos meses. Não tem um ano completo. A idade deles (dos irmãos).
- Professor:* Então esse 0,2 estaria remetendo às idades dos irmãos?

- Paulo:* (hesita)
Professor: Mas de onde nós tiramos os dados? Foi das idades dos irmãos?
José: Foi da quantidade de irmãos.
Professor: Então não faz muito sentido pensar na idade deles. É independente, não é mesmo? Então, para podermos esclarecer a dúvida da Bia, é preciso pensar em duas coisas: o que é a média e qual o seu significado no conjunto de dados analisados.

Bia apresenta uma *resposta* que manifesta sua *compreensão* sobre o valor da média. A fala do professor revela seu cuidado em *ouvir* de forma *hermenêutica*, tanto Bia quanto Paulo, de modo a elucidar elementos para enriquecer a discussão acerca de o valor da média poder não coincidir com nenhum valor da distribuição dos dados (BATANERO, 2000). A *explicação* de Paulo evidencia um equívoco comum no *tratamento de dados*, que consiste em enviesar a variável em análise para identificar uma conclusão plausível, e revela equívocos ao lidar com *modelos estatísticos* e com a *variabilidade* presente em análise estatística, em contraposição ao *contexto da situação*. Estas componentes específicas do pensamento estatístico são explicitadas e articuladas pelo professor em sua *explicação* final, com características *disciplinares*.

Outros aspectos complementares e semelhantes relacionados à comunicação se salientaram na aula, cuja limitação do presente texto não permite aprofundamento. Acreditamos, contudo, que os excertos aqui discutidos sejam suficientes para evidenciar as ações comunicativas no Ensino Exploratório de Estatística, as quais contemplaram todas aquelas presentes no Quadro 1, elaborado a partir da literatura da área.

CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES

O presente estudo evidenciou modos como as ações comunicativas se manifestam em aulas assentes no Ensino Exploratório de Estatística e, deste modo, contribui para as discussões no campo da comunicação no ensino e na aprendizagem de Matemática/Estatística. Particularmente no campo da Estatística, é possível perceber como estas ações são intencionalmente realizadas pelo professor para fomentar a mobilização das cinco componentes específicas do pensamento estatístico. Ao admitir a perspectiva exploratória, assume-se o conhecimento do contexto da situação como orientador das ações no decurso de processo de resolução da tarefa. Assim, o conhecimento estatístico atua como meio para relacionar, justificar e explicar procedimentos e conclusões, a partir da articulação do contexto e da Estatística.

Contudo, um aspecto sobressalente do estudo e pouco trabalhado no campo da comunicação no ensino de Matemática/Estatística incide nas ações comunicativas dos alunos. Considerando a natureza do ensino exploratório que coloca o aluno no centro do processo de aprendizagem, suas ações comunicativas mostram-se tão ou mais promissoras para a aula quando aquelas do professor. Eles elaboram explicações ao professor e uns aos outros; questionam-se constantemente para verificar ou desenvolver compreensões; ouvem o professor e os colegas para fundamentar indagações, esclarecer dúvidas e negociar significados; e respondem questões com explicações e confronto de ideias. Neste sentido, o Quadro 2 representa uma possível estrutura orientadora para as ações comunicativas dos alunos em prática de natureza exploratória.

Ações	Tipo	Função/intencionalidade
Explicar	Representações com desenhos	Subsidiar, orientar ou organizar explicações
	Comum	Elucidar questões diretas e simples
	Disciplinar	Elucidar questões de conteúdos disciplinares
	Instrucional	Orientar ou comunicar um conteúdo a colegas
	Autoexplicação	Procurar significados, questões colocadas e respondidas pela mesma pessoa.
Questionar	Comum	Esclarecer dúvidas
	Teste ou verificação	Verificar ou ampliar ideias para validação de processos utilizados
	Confirmação	Confirmar processos utilizados e ideias
Ouvir	Avaliativo	Avaliar conhecimento e ideias dos colegas
	Interpretativo	Compreender ideias e estratégias dos colegas
	Hermenêutico	Avaliar ideias e conhecimentos dos colegas, auxiliando-os na sua compreensão
Responder	Direta	Responder uma questão do professor ou de colegas
	Aditiva	Acrescentar informações, ampliar ou aprofundar
	Validação	Validar ou não a ideias de colegas e de questões do professor
	Confronto de ideias	Confrontar ideias distintas de colegas para construção e validação de conjecturas

Quadro 3 – Quadro de ações comunicativas dos alunos

Fonte: os autores

O quadro 3 complementa, deste modo, as ações comunicativas em práticas de Ensino Exploratório de Estatística, articulando a ação do professor à dos alunos, tendo em conta a gestão da aula e a aprendizagem. Estudos complementares e a ampliação deste aqui apresentado deverão validar ou complementar as conclusões ora apresentadas.

REFERÊNCIAS

- BATANERO, C. Significado y comprensión de las medidas de posición central. **UNO**, n. 25, p. 41-58, 2000.
- ESTEVAM, E. J. G.; CYRINO, M. C. C. T.; OLIVEIRA, H. M. Medidas de tendência central e o ensino exploratório de estatística. **Perspectivas da educação matemática**, v. 8, n. 17, p.166-191, 2015.
- ESTEVAM, E. J. G.; CYRINO, M. C. C. T.; OLIVEIRA, H. Análise de vídeos de aula na promoção de reflexões sobre o ensino exploratório de Estatística em uma comunidade de professores. **Quadrante**, v. 26, n. 1, p. 145-169, 2017.
- FERREIRA, R. T.; GUERREIRO, A.; MENEZES, L.; MARTINHO, M. H. Comunicação nas práticas letivas dos professores de Matemática. In: PONTE, J. P. **Práticas profissionais dos professores de Matemática**. Lisboa: IE, 2014. p. 135-164.
- GUERREIRO, A. Comunicação matemática na sala de aula: conexões entre questionamento, padrões de interação, negociação de significados e normas sociais e sociomatemáticas. In: PONTE, J. P. **Práticas profissionais dos professores de Matemática**. Lisboa: IE, 2014. p. 237-260.
- GUERREIRO, A.; FERREIRA, R. A. T.; MENEZES, L.; MARTINHO, M. H. Comunicação na sala de aula: a perspectiva do ensino exploratório de matemática. **Zetetiké**, v. 23, n. 2, p. 279-295, 2015.
- LOPES, C. E.; D'AMBROSIO, B. Perspectivas para a Educação Estatística de futuros educadores matemáticos de infância. In: SAMÁ, S.; SILVA, M. P. M. **Educação Estatística: ações e estratégias pedagógicas no Ensino Básico e Superior**. Curitiba: CRV, 2015. p. 17-28.
- MENEZES, L.; FERREIRA, R. T.; GUERREIRO, A.; MARTINHO, M. H. Comunicação nas práticas letivas dos professores de Matemática. In: PONTE, J. P. **Práticas profissionais dos professores de Matemática**. Lisboa: IE, 2014. p. 135-164.
- OLIVEIRA, H.; MENEZES, L.; CANAVARRO, A. P. Conceptualizando o ensino exploratório da Matemática: Contributos da prática de uma professora do 3.º ciclo para a elaboração de um quadro de referência. **Quadrante**, v. 22, n. 2, p. 29-53, 2013.
- PONTE, J. P. Gestão curricular em Matemática. In: GTI (Ed.) **O professor e o desenvolvimento curricular**. Lisboa: APM, 2005. p. 11-34.
- WILD, C. J.; PFANNKUCH, M. Statistical Thinking in Empirical Enquiry. **International Statistical Review**, v. 67, n. 3, p. 223-265, 1999.