

# RODA DE CONVERSA NO ENSINO-APRENDIZAGEM DE ESTATÍSTICA

MARCOS N. MAGALHÃES  
*Universidade de São Paulo, SP, Brasil*  
marcos@ime.usp.br

MARIA CECILIA CAMARGO MAGALHÃES  
*Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, SP, Brasil*  
cicamaga@gmail.com

## RESUMO

*No processo de ensino-aprendizagem e desenvolvimento, a apropriação conceitual é central. O estágio intelectual se expressa, entre outras formas, pela escrita, verbalização e uso do objeto em construção. Este artigo discute a apropriação conceitual por meio da criação de situações colaborativas em que a linguagem da argumentação medeia a construção do conhecimento. A atividade Roda de Conversa, apoiada na teoria Histórico-Cultural de Vygotsky, consiste em propor algumas questões conceituais para a classe discutir, inicialmente em pequenos grupos e, a seguir, em uma reunião geral. Apresentamos as ideias centrais e os suportes teóricos para o desenvolvimento dessa atividade e comentamos sobre uma realização prática ocorrida em uma disciplina de Estatística Básica do curso de Licenciatura em Matemática. Os resultados encontrados indicam o desenvolvimento conceitual dos estudantes, colaborando com a melhoria da formação estatística do professor de Matemática da Educação Básica, questão estratégica na ampliação do conhecimento da sociedade sobre a área.*

**Palavras-chave:** *Educação Estatística; Estatística Básica; Participação Ativa; Colaboração; Roda de Conversa*

## 1. INTRODUÇÃO

Este artigo objetiva discutir a organização e o desenvolvimento da *Roda de Conversa*, uma atividade de ensino-aprendizagem que, baseada na Teoria Histórico-Cultural, busca potencializar a participação ativa, colaborativa e crítica em uma disciplina de Estatística Básica para futuros professores de Matemática. Essa disciplina faz parte do currículo do curso de Licenciatura em Matemática, oferecido pela Universidade de São Paulo, Brasil. Nossa pergunta guia para a interpretação dos dados foi: como a atividade contribuiu para o desenvolvimento conceitual dos estudantes?

Em um mundo globalizado, a educação dos jovens precisa possibilitar que estes se integrem à sociedade de modo pleno. As mudanças tecnológicas, cada vez mais rápidas, impactam o processo de ensino-aprendizagem e suscitam grandes reflexões para a escola. Dispositivos eletrônicos capturam a atenção quase que hipnotizando os usuários e fazendo com que muitos estudantes criem uma rotina solitária, apesar de estarem *conectados em redes sociais*. Nesse contexto complexo para o desenvolvimento da educação, é urgente a necessidade da inserção de transformações na escola, para a compreensão das teorias que apoiam o ensinar-aprender, os papéis de aluno e de professor, a organização da linguagem, bem como as relações na escola como um todo e seu papel nos resultados encontrados. Entre outros, permanece o desafio de incentivar a interação entre os colegas e o aumento do envolvimento crítico-colaborativo dos estudantes nas atividades de sala de aula.

Como aponta Gee (2000, p. 42), a organização escolar está, usualmente, desconectada das transformações da sociedade e apoiada em sistemas baseados em uma hierarquia autoritária e piramidal, no individualismo, no controle pelo professor do pensar e dizer dos alunos. Tradicionalmente, essa organização não consegue assegurar uma educação em que todos os alunos, colaborativamente, participem de forma ativa e crítica na construção e transformação da sociedade.

Na mesma direção, Kalantzis & Cope (2008) mencionam que é necessário que a escola crie práticas pedagógicas que se organizem para a apropriação crítica dos conteúdos escolares em sua relação com seu uso na sociedade e, como aponta Freire (1978), é preciso mudar a linguagem do *dizer* para o *criar*, do *individualismo* para *organizações colaborativas*, da *narrativa pelo professor* à *ação colaborativa de alunos e professores*. Em outras palavras, a mudança deve ser na constituição de uma escola não encapsulada nos conteúdos escolares, apenas, mas na relação com seu uso na sociedade maior.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais- PCN (Brasil, 1997, 1998, 2000, 2002) e a Base Nacional Comum Curricular- BNCC (BNCC, 2018) compreendem um conjunto de documentos oficiais com recomendações para todos os conteúdos programáticos da Educação Básica (Ensinos Fundamental e Médio). Em particular, apontam que a disciplina de Matemática deve incluir os conteúdos de Probabilidade e Estatística. Dessa forma, no contexto brasileiro, o professor de Matemática fica responsável pelo ensino desses tópicos, amparando-se na formação pré-serviço recebida durante a graduação.

Para os que cursam Licenciatura em Matemática estão previstas uma ou duas disciplinas básicas de Estatística, durante a graduação. Os conteúdos geralmente incluem análise de dados, probabilidade, variáveis aleatórias/modelos e inferência. Cabe salientar que, no Brasil, em atividade na Educação Básica, há diversos professores de Matemática que são profissionais formados em áreas afins, tais como Física e Engenharia. Nesses casos, é comum os currículos também incluírem tópicos de Estatística. A realização das disciplinas de Estatística tem procedimentos e resultados dependendo das instituições superiores que as oferecem e são influenciadas pela preparação anterior dos estudantes, pelos objetivos do curso e pela formação dos docentes responsáveis pelas disciplinas. Em geral em universidades públicas, estaduais ou federais, os docentes responsáveis têm Doutorado em Estatística, o que, em tese, garante a discussão correta dos conteúdos previstos. De qualquer forma, existem vários outros quesitos para a garantia de uma efetiva aprendizagem dos licenciandos, alguns dos quais serão considerados neste texto.

A atividade *Roda de Conversa* tem uma parte inicial para discussão em pequenos grupos seguida por uma reunião geral para sistematização das reflexões dos grupos. O objetivo foi promover contextos colaborativos entre os estudantes propiciando seu desenvolvimento em um tópico específico que faz parte dos conteúdos previstos na disciplina. A Teoria Histórico-Cultural (Vygotsky) ampara a reflexão a ser apresentada sobre os resultados da atividade, que foi gravada em áudio nos grupos e em vídeo na reunião geral.

O artigo é organizado como segue: na Seção 2 apresentamos os referenciais teóricos; a Seção 3 apresenta a metodologia; a Seção 4, a análise da atividade e a Seção 5 contém as considerações finais.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

Apresentamos nessa seção os conceitos referentes a ensino-aprendizagem e desenvolvimento conforme entendidos pela Teoria Histórico-Cultural (Vygotsky, 1934; 1930). Também, discutimos as questões de ensino-aprendizagem de Estatística.

### 2.1. TEORIA HISTÓRICO- CULTURAL

Iniciamos com uma breve definição dos conceitos que estão relacionados à construção de relações que possibilitem o movimento colaborativo-crítico. Para Vygotsky, os processos de *ensino-aprendizagem* e *desenvolvimento* são construções sociais, coletivas e colaborativas e não processos individuais. Ele ressalta a importância do *desenvolvimento* em relação à aprendizagem e da colaboração na relação com outros, mediadas pela linguagem desde o início da vida. O objetivo de Vygotsky era explicitar que *desenvolver* significa criar contextos para transformar totalidades e não conteúdos particulares. Nesse contexto a *Zona de Desenvolvimento Proximal* (ZDP) é o espaço entre o que os participantes *são* e o *que estão em processo de tornarem-se* (Holzman, 2002; Stetsenko, 2017), uma zona de ação criativa, uma atividade transformadora prático-crítica, em que colaboração e criticidade são centrais.

Com base nas discussões de Vygotsky (1930, 1934), pesquisadores atuais (e.g., Stetsenko, 2017; Magalhães, 2009, 2018; Ninin & Magalhães, 2017) entre muitos outros, apontam a centralidade da linguagem, como *mediadora* na organização colaborativa dos contextos para aprendizagem e

desenvolvimento de conceitos científicos nas salas de aula. Trata-se de uma organização argumentativa de linguagem, implicando relações colaborativas que enfoquem contradições sócio-historicamente constituídas em nossas experiências. Tem como base a compreensão crítica de como se estruturam as relações nas salas de aula, teorias que apoiam questões de ensino-aprendizagem e desenvolvimento, bem como a transformação de papéis de professor e de estudante para permitir relações mútuas em situações de colocação e solução de problemas na construção do conhecimento (Freire, 1978).

Ainda segundo Vygotsky (1930, 1934), *colaborar* é o processo de construção com outros, em que os sujeitos trabalham juntos na compreensão e transformação do mundo e, nesse processo, transformam os contextos coletivos específicos de ação, a sociedade e a si mesmos. Como aponta Stetsenko (2017, p.19), avançando as discussões de Vygotsky, *o desenvolvimento humano é um projeto colaborativo de pessoas que estão mudando e co-criando o mundo*. Colaboração, nessa direção, sempre envolve contradição entre os diversos sentidos dos participantes quanto ao objeto em discussão, uma vez que estes foram sócio-historicamente constituídos, nas várias e diversas experiências ao longo da vida. De fato é o conceito de contradição que possibilita o foco nas discussões colaborativas mediadas pela linguagem da argumentação.

Esse processo de relações com outros, mediadas na e pela linguagem, no contexto escolar, é central à construção de conceitos científicos. Ocorre, como salienta Ninin (2018, p.53), por meio da mediação de conceitos já apropriados e caracteriza-se pela generalidade, em relações entre os participantes de uma interação. Com base em Vygotsky, esse espaço colaborativo criado é uma ZDP, cujo objetivo como aponta Ninin (2018, p.55) é, *provocar transformações que levem o sujeito a trazer para a zona do real aquilo que se encontra ainda à distância*. Essa mesma autora ressalta que a discussão motivada por perguntas e respostas dos colegas e do professor é capaz de impulsionar o desenvolvimento de um conceito que o estudante domina potencialmente.

Considerando perguntas em atividades constituídas de ações dialógicas com uso da linguagem, Ninin (2018) menciona três dimensões centrais do ato de perguntar: *Pragmática, Epistêmica e Argumentativa*. A autora menciona que, nas situações escolares de aprendizagem ocorrem cruzamentos de dimensões de perguntas, mas as possibilidades de criação de ZDP se dão quando a dimensão argumentativa está presente. Nesse contexto, as perguntas podem ser pragmático-argumentativas, epistêmico-argumentativas ou pragmático-epistêmico-argumentativas, pois é a argumentação que propicia a expansão dialógica com o espaço de discussão valorizado e a colaboração na produção do conhecimento científico. Na Tabela 1, apresentamos as principais características de cada dimensão.

*Tabela 1. Características das dimensões do ato de perguntar*

Pragmática	<ul style="list-style-type: none"> <li>• condições criadas pelo próprio contexto de ação dos participantes para que a atividade ocorra;</li> <li>• assunto legitimado pelo grupo;</li> <li>• possibilidade de discuti-lo no grupo;</li> <li>• acesso dos participantes ao assunto;</li> <li>• prioridade aos elementos contextuais na cena de enunciação;</li> <li>• possibilidades para pronunciamentos diversos, com base no lugar social e na cultura dos participantes.</li> </ul>
Epistêmica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• conceitos e definições resgatados do próprio momento enunciativo e das ações discursivas;</li> <li>• modos de raciocínio típicos do campo do conhecimento em questão, que favoreçam a relação conhecimento cotidiano- conhecimento científico;</li> <li>• avanços/expansão nos modos de pensar;</li> <li>• superação de obstáculos epistemológicos.</li> </ul>
Argumentativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• estimulação aos modos de pensar que priorizam a inserção de pontos de vista, divergências, justificativas;</li> <li>• instauração de dúvidas para provocar movimentos argumentativos e expansão dialógica;</li> <li>• construção/ reconstrução de argumentos com base em recursos linguísticos e discursivos de expansão dialógica e não de contração dialógica.</li> </ul>

*Fonte: Adaptada de Ninin (2018, p.110)*

## 2.2. O ENSINO-APRENDIZAGEM DE ESTATÍSTICA

A atividade discutida neste artigo foi realizada em uma disciplina cujo objetivo é a formação básica em Estatística. Segundo Gal (2002), isso envolve compreensão de dados, capacidade de análise de gráficos e tabelas, bem como o entendimento das ideias básicas de probabilidade e inferência. É importante que os conteúdos discutidos sejam acompanhados da reflexão sobre seu ensino de modo a preparar adequadamente o futuro professor, conforme indicado em Garfield & Ben-Zvi (2008). De acordo com Groth (2007), estatística não é um ramo da matemática e o conhecimento estatístico para ensinar inclui conhecimentos matemáticos e não matemáticos. O autor ainda sugere que sejam feitos esforços para reduzir a artificial separação entre ensino de estatística nas escolas e a disciplina de estatística.

Nesse sentido, Ponte & Noll (2018) apresentam uma discussão abrangente sobre a capacitação de professores de Estatística em todos os níveis e enfatizam três desafios: conhecimento do conteúdo, atuação em sala de aula e familiaridade com *software* estatístico. Segundo os autores, o desenvolvimento dos professores de Estatística é um trabalho incrivelmente importante que precisa ser assumido pela comunidade de Educação Estatística. Ressaltam que o conhecimento do professor, bem como o que fazem nas aulas, impacta no aprendizado dos estudantes.

Diversos autores brasileiros têm refletido sobre o desenvolvimento de disciplinas básicas de Estatística. Campos et al. (2011) propõem usar a chamada Educação Estatística Crítica nessas disciplinas, propiciando um maior envolvimento e aprendizado dos estudantes. Partindo de suas experiências docentes, Porciúncula & Samá (2015) sugerem o uso de projetos para a construção do conhecimento estatístico e indicam as seguintes etapas: 1) Definição de temática e constituição dos grupos; 2) Definição da questão de investigação, população/amostra e elaboração do questionário; 3) Coleta, organização e análise de dados; e 4) Divulgação dos resultados. Segundo as autoras, os projetos auxiliam na construção de um espaço de convivência, impulsionando a cooperação, a autonomia e a criticidade dos estudantes. Samá et al. (2019) defendem que licenciandos experimentem durante sua formação, metodologias ativas que apoiariam sua atuação como professor. Apresentam três dessas metodologias comentando suas aplicações para estudantes de licenciaturas em três universidades diferentes. Mais especificamente, em relação à formação de professores de Matemática, Barbosa et al. (2016) apresentam um tutorial metodológico com atividades para que os professores de Matemática melhorem sua formação para a discussão de conceitos estatísticos com estudantes do Ensino Médio. Os autores, seguindo Wild & Pfannkuch (1999), propõem que sejam percorridos ciclos investigativos com Planejamento, Análise e Conclusão- PAC e discutem o uso do *software R*. Em Magalhães & Magalhães (2014), com base na Teoria Histórico-Cultural (Vygotsky), os autores descrevem quatro atividades (leitura antecipada, redação-conexões conceituais, análise de dados e preparação didática) e discutem os resultados de aprendizagem e desenvolvimento em relação a uma edição anterior da mesma disciplina. Schreiber & Porciúncula (2019) discutem as contribuições, dos chamados Projetos de Aprendizagem na formação de futuros professores de Matemática. Eles ressaltam que na experiência desenvolvida, os licenciandos construíram saberes relacionados à Estatística Descritiva e conhecimentos relativos à prática pedagógica, demonstrando interesse em desenvolver esses projetos em suas futuras salas de aula.

## 3. METODOLOGIA

### 3.1. CONTEXTO DA PESQUISA

Ocorreram avanços importantes no país na área de Educação a partir de 2002 com a expansão do número de universidades e institutos federais e iniciativas como o piso nacional do magistério, entre outras. A partir de agosto de 2016, a área foi afetada por cortes de verbas e ataques desqualificatórios. Os professores dos diversos níveis educacionais, que já enfrentavam muitas dificuldades, principalmente na Educação Básica, têm agora uma perspectiva mais desfavorável quanto às condições de trabalho. A profissão de professor corre o risco de ampliar seu desprestígio na sociedade brasileira e, assim, comprometer ainda mais a atração de jovens para o magistério.

A Universidade de São Paulo é a maior universidade brasileira e tem atualmente ao redor de 60 mil estudantes de graduação e 30 mil de pós-graduação. Ela é pública, mantida pelo governo estadual de

São Paulo e não cobra anuidades. Tem 6 campi espalhados no estado, sendo o maior deles o da capital, em que está localizado o Instituto de Matemática e Estatística (IME). O IME oferece 5 cursos de Bacharelado (Computação, Estatística, Matemática, Matemática Aplicada e Matemática Aplicada Computacional) e um de Licenciatura em Matemática com funcionamento em dois períodos, diurno e noturno.

Refletindo o contexto já mencionado, os dados de 2019 da Fundação para o Vestibular da Universidade de São Paulo- Fuvest ( <https://acervo.fuvest.br/fuvest/2019/>), apontam que a relação candidato/vaga para as Licenciaturas é relativamente baixa. Por exemplo, a carreira que incluía as Licenciaturas de Matemática e Física (na USP- capital) teve procura de 3,59 candidatos por vaga. Para efeito de comparação, salientamos que a menor procura foi no curso de Licenciatura em Geociências e Educação Ambiental com 1,43 candidatos por vaga e a maior na Medicina- capital com 115,24.

O curso de Licenciatura em Matemática do IME-USP tem na sua grade curricular duas disciplinas obrigatórias de Estatística. No período diurno essas disciplinas são destinadas aos ingressantes e, neste artigo, nos referimos à Estatística para Licenciatura I (Estat I), oferecida no primeiro semestre de 2019. O programa dessa disciplina compreende Análise Combinatória, Estatística Descritiva, Probabilidade e Variáveis Aleatórias Discretas (uni e bidimensionais). O nível matemático da disciplina é compatível com diversos livros de Estatística Básica publicados no país, sendo que Magalhães & Lima (2015) foi utilizado como livro-texto.

A disciplina em 2019 teve 71 estudantes matriculados no período diurno, sendo que a maioria era de ingressantes desse mesmo ano. A nota final da disciplina é uma ponderação de provas, exercícios, trabalhos e atividades individuais e em equipes. Várias das atividades são feitas em grupo, buscando incentivar a participação dos estudantes. Em particular, os trabalhos deste ano de *Análise de dados* e de *Preparação didática*, similares aos descritos em Magalhães & Magalhães (2014), contaram com um envolvimento entusiástico dos estudantes. Uma dentre as atividades realizadas em 2019, objeto do presente artigo, será descrita na próxima sub-seção.

### 3.2. RODA DE CONVERSA

A *Roda de Conversa*, como já apontamos, se organiza por meio de duas etapas de discussão a respeito de conceitos de um ou mais tópicos de Estatística. Na primeira etapa grupos de estudantes discutem a questão proposta pelo professor e, em seguida, na segunda etapa, a classe retoma a discussão dispondo as carteiras em círculo, oportunidade em que podem ser relacionadas e refletidas as respostas dadas pelos grupos. A duração da atividade depende do número e complexidade dos itens perguntados, do tamanho da classe e da familiaridade dos estudantes com a atividade. Cabe ao professor, com seu conhecimento e experiência da classe, avaliar que tempo usar mas, como sugestão inicial, pode-se considerar de 10 a 15 minutos para cada item, seja no grupo ou na discussão geral.

A realização da atividade deve criar espaço para que os estudantes, durante a etapa dos grupos, troquem ideias e colaborem para construir a resposta que será redigida e apresentada na discussão geral. Nesse sentido, é importante que os grupos sejam de tamanho adequado para possibilitar uma contribuição equilibrada de todos os participantes do grupo no tempo disponível da atividade. Em geral, a experiência recomenda de três a cinco estudantes por grupo. Para a discussão geral existem algumas alternativas de procedimento que dependem do número de itens a serem discutidos e do número de estudantes na classe. Por exemplo, pode-se partir das respostas de alguns grupos e solicitar aos outros que comentem ou, ainda, abrir a palavra a todos os estudantes solicitando pontos de vista e opiniões. O professor e seu conhecimento da classe podem orientar para a melhor forma de conduzir essa parte da atividade. Um ponto importante é propiciar a quebra do *silenciamento* e do foco na fala do professor, tão comuns em classes grandes na área de exatas.

A atividade *Roda de Conversa* integra um conjunto de iniciativas desenvolvidas pelo professor da disciplina Estat I, buscando que os estudantes verbalizem e escrevam seu entendimento sobre conceitos discutidos em classe. Note que isto é corroborado pelo relatório *Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education – College Report* (GAISE, 2016), elaborado com o apoio da American Statistical Association (ASA). O relatório apresenta seis recomendações para o ensino de Estatística em nível de graduação e duas delas se referem diretamente à atividade discutida neste artigo: *focar em entendimento conceitual* e *incentivar uma aprendizagem ativa*. A atividade *Roda de Conversa* é também consistente com o modelo de ensino *Statistical Reasoning Learning Environments* (SRLE),

proposto em Garfield & Ben-Zvi (2008) para desenvolver o raciocínio estatístico dos estudantes. Na mesma direção, a inclusão de itens dissertativos em avaliações é um instrumento importante, conforme ressaltado em Magalhães (2019). Essas iniciativas podem, além de propiciarem ao professor um panorama mais realista do andamento da aprendizagem, auxiliar o planejamento de ações futuras e melhorar a compreensão conceitual dos estudantes nos tópicos envolvidos.

### 3.3. PRODUÇÃO E SELEÇÃO DE DADOS

A atividade *Roda de Conversa*, realizada na disciplina Estat I em 2019, envolveu itens sobre a relação entre variáveis aleatórias, tais como probabilidade conjunta e independência. Os itens propostos, apresentados na Tabela 2, foram escolhidos por estarem relacionados às ideias que, frequentemente, são passíveis de interpretação equivocada. Dessa forma, a realização da atividade teve, também, a intenção de sumarizar alguns dos pontos principais dos conceitos envolvidos. Para uma referência sobre o raciocínio dos estudantes em relação a dados, incluindo covariância e associação entre variáveis, veja Biehler et al. (2018).

*Tabela 2. Itens da Roda de Conversa*

- 
1. Que diferenças conceituais existem entre independência de eventos e independência de variáveis aleatórias?
  2. Podemos obter a função de probabilidade conjunta, de duas variáveis aleatórias, se conhecermos as respectivas funções de probabilidade marginais?
  3. Que acha da frase “As variáveis são não correlacionadas, logo são independentes”?
- 

*Fonte: Preparada pelos autores*

No início da atividade o professor explicou a dinâmica a ser seguida, distribuiu o texto dos itens a serem respondidos e solicitou a formação de grupos. A resposta deveria ser dada sem consulta a livros ou anotações, usando as informações conceituais apropriadas nas discussões anteriores em classe. Além do professor, 43 estudantes participaram divididos em 9 grupos sendo que, apesar da recomendação para grupos de três a cinco, um grupo teve seis e outro sete participantes. A duração da atividade levou cerca de 50 minutos, com 30 na primeira etapa (grupos) e 20 minutos na segunda (discussão geral). Os dados obtidos referem-se às respostas escritas dos grupos, às gravações de áudio das discussões dos grupos e gravações de áudio e vídeo da discussão geral.

Tendo em vista não estender demasiadamente este artigo, restringiremos nossa análise ao Item 3 (Tabela 2), em que houve maior interação na discussão geral. No mesmo sentido, analisaremos os grupos em que a maioria dos participantes interagiu colaborativamente na produção da resposta. Do total de 9, nossa análise será feita baseada em 5 grupos.

O item escolhido para análise ilustra bem as características desejadas da atividade, isto é, incentivar uma maior discussão entre os estudantes para obter avanços no desenvolvimento conceitual. Observe que a pergunta do item era instigante e explorava as diferentes interpretações de uma palavra dependendo do seu contexto, técnico científico ou informal (social/popular). A aprendizagem e desenvolvimento tem lugar se o estudante consegue conectar os conceitos estatísticos com seu mundo real, ou seja, refletir incluindo também a linguagem usada fora do ambiente escolar.

O Item 3 avalia a compreensão dos estudantes do conceito de *correlação linear*, discutido previamente em classe. A redação desse item foi feita de modo propositadamente informal, imitando a forma como muitas vezes é utilizada pela população em suas falas, para se referir à relação entre duas variáveis quaisquer, sejam elas quantitativas ou não. Note que, no sentido estatístico discutido no curso, a *não correlação* indica que não existe *correlação linear* entre duas variáveis quantitativas e isto não garante a independência entre elas, pois poderiam ter outro tipo de relação (quadrática, exponencial, etc.). Assim, o item busca também avaliar como os estudantes lidam com a dualidade entre a fala (e a escrita) técnica do conceito e seu uso informal.

Dessa forma, o item tem componentes de duas dimensões mencionadas por Ninin (2018). A dimensão argumentativa se expressa na primeira parte da pergunta: *Que acha*. A complementação da frase está na dimensão epistêmica que pressupõe a recuperação do conceito. É importante que a

discussão dos estudantes observe a possibilidade de compreensão da palavra *correlacionadas* no senso comum e a relacione com o sentido estatístico.

#### 4. ANÁLISE

Iniciamos a análise com um panorama das respostas do grupos, apresentadas na Tabela 3, salientando que procuramos manter a grafia original, alterando apenas o essencial para o entendimento do texto.

*Tabela 3. Respostas dos grupos*

Pergunta do item 3: Que acha da frase “As variáveis são não correlacionadas, logo são independentes”?	
G1	A implicação não é totalmente verdadeira, uma vez que uma não correlação não implica que são independentes. Tendo em vista que isso só indica que elas não apresentam uma correlação linear.
G2	Se o sentido de correlação mencionado na pergunta for exclusivamente do tipo de correlação linear a frase é falsa, uma vez que as variáveis podem ter algum outro tipo de relação. Se o sentido de correlação representar qualquer tipo de relação a frase é verdadeira.
G3	A frase parece fazer sentido apenas quando pensamos no português. Mas ao pensarmos sobre a linguagem estatística, a frase não é válida. Ao considerarmos variáveis não correlacionadas como tendo coeficiente de correlação nulo, então apenas por ele ser nulo não poderíamos concluir que as variáveis são independentes. Mas vale a volta, pois variáveis independentes tem coeficiente de correlação nulo.
G4	A frase está incorreta! As variáveis não correlacionadas podem ser independentes ou não, pois a correlação pode ser nula se $E(X)E(Y) = E(XY)$ e isso não implica em independência. O contrário, entretanto, é válido. Quando as variáveis são independentes, a correlação é nula, pois, em caso de independência, $E(X)E(Y) = E(XY)$ sempre.
G5	Discordamos. Partindo de que se a correção = significa não ter relação. Sendo $Cor(X,Y) = Cov(X,Y) / (\sigma_X \sigma_Y)$ . Ser independentes implica em covariância ser 0, mas não vale a recíproca, pois variáveis dependentes podem obter covariância = 0. Como dito $Cor(X,Y) = Cov(X,Y) / (\sigma_X \sigma_Y)$ . Concluímos que ser independentes implica na $Cor(X,Y)$ ser 0, mas não a recíproca (a frase apresentada).
G6	Acreditamos que se as variáveis não são correlacionadas quando a covariância é zero, logo são independentes.
G7	A frase é falsa, pois a correlação linear vale zero quando a covariância vale zero, e uma covariância igual a zero não indica, necessariamente, independência entre as variáveis. Quando a covariância é zero, não há obrigatoriamente independência, porém, quando as variáveis são independentes, a covariância é zero. Além disso, há diferentes maneiras de correlação de variáveis, não apenas a linear.
G8	Sabemos que $\rho(X,Y) = cov(X,Y) / (\sigma_X \sigma_Y)$ , e que variáveis ind $\Rightarrow cov(X,Y) = 0$ , logo não serão correlacionadas, mas que não correlacionadas $\nRightarrow$ serem ind, logo a frase está incorreta.
G9	A implicação não vale se (não correlacionados $\rightarrow$ independentes), mas a implicação (independentes $\rightarrow$ variáveis não correlacionadas) é verdadeira.

*Fonte: Preparada pelos autores*

A maioria dos grupos recuperou o conceito estatístico envolvido na pergunta, entretanto, só alguns (Grupos 2 e 3) fizeram menção ao uso informal da palavra correlação. Os Grupos 4, 5 e 8 foram bem técnicos e apresentaram fórmulas para amparar seus argumentos. O Grupo 6, apesar de interpretar corretamente o que seria ser *não correlacionadas*, concluiu equivocadamente.

Nas próximas duas subseções, vamos analisar separadamente a realização das duas etapas da *Roda de Conversa*. A análise dos dados foi conduzida com foco nas escolhas linguístico-discursivas e nos

conteúdos estatísticos que os participantes usaram em interações com seus colegas. Isto inclui pontos de vista, concordância e discordância dos colegas, bem como os argumentos que usaram. A análise de discurso revela como os estudantes negociaram crítico-colaborativamente para elaborar a resposta que conjuntamente produziram.

#### 4.1. RODA DE CONVERSA: ANÁLISE DAS DISCUSSÕES NOS GRUPOS

Nesta subseção serão analisados os áudios dos grupos de discussão. Conforme já indicado, restringimos nossa análise a alguns grupos, no caso os Grupos 2, 3, 6, 7 e 9. Faremos menção, sempre que necessário, às respectivas respostas da Tabela 3.

**Grupo 2.** O grupo tinha quatro participantes e iniciou a discussão com os estudantes interagindo, tentando entender a frase e buscando explicar uns aos outros o sentido dos termos envolvidos:

- 2C: Então, ele tem que ver que tipo, vou perguntar para ele qual o tipo de correlação. Se for a linear ... espere aí.
- 2D: “São não”. Não está meio ambíguo? São não.
- 2B: É porque assim, a ideia é que elas são e o não correlacionada é tipo não só ....
- 2D: Ah é como se tivesse um hífen, mas não tem.
- 2B: É, elas são não correlacionadas. Entendeu?
- 2A: Elas são correlacionadas e elas são não correlacionadas.
- 2D: Está meio ambígua essa frase, “são não correlacionadas”. Tá ... “o que acha da frase ...”
- 2B: Ambígua ...
- 2A: Não é ambígua, né? É contraditória, sei lá.
- 2B: Não é ambígua. Tudo bem. Assim, as variáveis não são correlacionadas.
- 2A: A gente está discutindo a estrutura da frase.
- 2D: Esquece, continua. Ela já foi para lógica.
- 2B: Segue.
- 2D: As variáveis são não correlacionadas, logo são independentes?
- 2A: Ah, “são não correlacionadas”, entendi.
- 2D: Ou seja, elas não ...
- 2A: Não são correlacionadas.
- 2D: Não são correlacionadas.
- 2C: Não, mas é isso que a gente estava falando mesmo, porque, olha só... aqui a gente pode colocar ... se essa correlação, definida na pergunta, for o tipo de correlação linear, não necessariamente, porque elas podem ter um outro tipo de dependência. Se essa correlação, definida na pergunta, for qualquer tipo de correlação, então sim. Porque se elas não tiverem qualquer tipo de correlação, elas vão ser independentes.

O excerto acima começa e termina com manifestações do estudante 2C, que parece ser o que está mais seguro da resposta a ser dada. Entre essas manifestações, observamos a evolução do entendimento da frase pelos estudantes 2A, 2B e 2D. Na sequência, o grupo entra na discussão do sentido de correlação e aparecem dúvidas sobre a lógica da frase. Após o trecho transcrito abaixo, os componentes do grupo fizeram mais alguns comentários e prepararam a redação da resposta.

- 2C: Caso essa palavrinha seja só restrita à correlação linear, é falso, porque ela está restrita. Então, pode ser que tenha um outro caso que desminta essa frase, certo? Agora se essa palavrinha abranger todos os casos possíveis, ela é verdade, porque não tem nenhum caso que fogue.
- 2B: O linear.
- 2C: O linear está dentro.
- 2D: Mas, então, aqui não é falso, é verdadeiro.
- 2C: Olha só, tudo bem. Eu não sei o que vocês querem por então.
- 2D: Não, tanto faz, eu só quero entender.
- 2B: É a gente quer entender.
- 2D: Você acabou de falar.
- 2C: A frase é falsa. A frase.



- 2D: Então, a frase é falsa. Isso que quero dizer. Só que, se... só que se o sentido de correlação representar qualquer outro tipo de relação ...
- 2C: Qualquer outro tipo não, qualquer tipo, inclusive linear.
- 2D: Tá, tudo bem, qualquer tipo de relação... se você está incluindo a linear, a linear pode acontecer sozinha, então, a frase vai ser falsa, então não posso falar que qualquer outro tipo, junto com a linear, vai ser verdadeira. É isso a nossa ...

Ambos os excertos apresentados sugerem a centralidade da linguagem da argumentação e da colaboração na construção da resposta. Como aponta Vygotsky, o desenvolvimento humano é um projeto colaborativo que pressupõe uma prática social em que os participantes agem por meio de um processo constante mútuo e recursivo de construção de conceitos. É o que vemos nas relações deste grupo em que, de forma colaborativa, os sujeitos falam uns nas falas dos outros, expandem, retomam e questionam as colocações dos colegas. Dessa forma, as dúvidas e compreensões são colocadas e discutidas criando uma ZDP que lhes possibilita de forma crítica, trazer os conflitos nas compreensões dos participantes para construir a resposta. A redação apresentada (Tabela 3) indica clareza sobre o conceito estatístico de correlação e menciona, também, seu uso no sentido informal.

**Grupo 3.** O grupo tinha cinco componentes e sua resposta explicitou o entendimento correto de correlação linear. Na resposta, foi feita uma menção ao possível sentido, em português não técnico, da palavra correlação e, também, indicaram que a implicação reversa seria verdadeira. A discussão no grupo se inicia pela compreensão da frase e vai evoluindo para a conclusão, conforme observamos a seguir no excerto dos diálogos transcritos:

- 3C: É, é verdade. Não pode ser assim tem que ser independente depois que não correlacionado.
- 3D: Isso. É.
- 3C: Entendi.
- 3D: Então, é a volta, né, dessa frase que está certa?
- 3C: A volta da frase é o que?
- 3D: Se são independentes, logo as variáveis não são correlacionadas, mas, se elas não são correlacionadas não implica dizer que elas são independentes. É isso?
- 3A: Se tiver falando de correlação do coeficiente...
- 3C: Se você fizer o negócio de correlacionada e dar zero, não quer dizer, necessariamente, que são independentes ou não.
- 3A: Pelo português, você tira a conclusão de que...
- 3B: Não, ela tirou conclusão.
- 3A: Pelo português, tirando estatística.
- 3D: Que é verdade, né?
- 3A: Que é verdade? Mas a gente pensando pelo coeficiente...
- 3D: Que a volta é verdade.
- 3B: Fala que é mentira e que a volta seria verdade.
- 3D: É, a volta é verdade.
- 3B: Ou seja...
- 3C: Porque pelo português é realmente verdade.
- 3D: É e a volta pelo português também é verdade. Agora, pela estatística, só a volta. Então é só a volta.

Este grupo, de forma semelhante ao anterior, cria uma relação colaborativo-crítica em um processo em que colocam sua compreensão e retomam o conceito. Também, trazem para a discussão a compreensão cotidiana de correlação contrastando-a com o conceito estatístico. A interação revela que a pergunta propicia a construção de ZDP, em que mediados pela compreensão do conceito estatístico, os participantes rapidamente chegam à construção da resposta.

**Grupo 6.** O Grupo tinha seis componentes e sua resposta não evidenciou clareza nos conceitos envolvidos. Em alguns momentos, menciona-se a interpretação correta do conceito de correlação linear, entretanto, isto não prevalece nas discussões do grupo. Conforme veremos no excerto da transcrição do áudio, vários componentes tentam exemplificar para ter segurança nas afirmações. Eles têm dificuldade

de trabalhar de modo abstrato com os conceitos envolvidos e buscam um exemplo, mas acabam se confundindo e não conseguem estruturá-lo.

- 6B: Se as variáveis são independentes, elas não, necessariamente, não têm correlação. Só que se elas não têm correlação linear, não significa que elas sejam independentes como ...
- 6C: Mas a fórmula da equação não é aquela  $E(XY)$  menos  $E(X)E(Y)$ ?
- 6B: Esquece a fórmula, pensa só no conceitual. A correlação linear vai te dar como que as duas variáveis ... se elas são ...
- 6D: Se elas são independentes pode ocorrer, mas não implica que elas (são) independentes para isso.
- 6B: Se elas têm relação linear, elas são independentes, então a nota não pode ser falsa. São independentes como se ... então, tipo, variáveis não são correlacionadas, logo são independentes ... não necessariamente.
- 6A: Elas não serem correlacionadas não implica que sejam independentes, concordam? Não sei.
- 6B: Concordo.
- 6A: Estava pensando em um exemplo que pode ficar mais claro.
- 6C: É que um exemplo para falar de correlação é meio ruim, né? Porque correlação precisa conta ... para saber.
- 6B: Sei lá, pega tipo dois eventos ... dois eventos interdependentes, imagina dois eventos não independentes ... X e Y e a probabilidade de X e Y acontecer não é a multiplicação das probabilidades ... elas não correlacionadas, elas são dependentes. Imagine um caso que a correlação deu zero.
- 6A: A lista D, a lista D dava zero. Tinha que achar a variante de X, a variante de Y e pedir a soma de XY.
- 6B: Exatamente, só que os elementos não eram independentes.
- 6A: A gente construiu uma tabela.
- 6B: Ah, péssimo exemplo, então.
- 6A: Cancela.
- 6D: Pela própria estrutura da fórmula de correlação dá para articular que se ela for zero é independente.
- 6C: Se ela for independente é zero, mas não necessariamente a volta é a mesma. Porque a questão de dependência é aquele ... Cada parte de X e Y ... É assim que a gente pensa independência.
- 6D: Sim.
- 6A: A gente teria que pegar um caso em que são independentes, mas aquele exemplo é ruim. Acho que como conversa está suficiente pelo que a gente falou. Na hora de escrever à mão, a gente pensa um exemplo.

A interação no Grupo 6 revela um processo de construção do conceito em que as colocações dos participantes são mediadas por suas experiências de sala de aula envolvendo lista de exercícios e tabelas construídas. Constroem um processo colaborativo e recursivo de sugestões, recusas e tentativas de construção de um exemplo para responder a questão. Desse modo, no momento de fazer a redação da resposta, percebe-se pelo áudio que um dos integrantes do grupo está desenhando um gráfico com duas variáveis no eixo cartesiano na busca de maior esclarecimento. A partir daí tentam argumentar sobre independência e correlação linear e, após vários questionamentos, o grupo não consegue produzir um exemplo que convença a todos e decide pela redação (equivocada) que foi mencionada anteriormente na Tabela 3.

**Grupo 7.** O Grupo 7, com quatro participantes, respondeu de modo preciso no sentido estatístico e, conforme a transcrição do áudio, apresentada a seguir, parece ter clareza conceitual dos conteúdos discutidos. Entretanto, não mencionaram alguma outra possível interpretação, no sentido do português não técnico, para a palavra correlação. Uma razão para isso poderia ser a busca de objetividade na resposta ou, ainda, uma opção de restringir a resposta apenas ao contexto estatístico, que, no caso, indicou uma limitação de reflexão do grupo.

- 7A: Três, “que acha da frase as variáveis são não correlacionadas, logo são independentes?”
- 7B: Eu acho que ...
- 7A: Está errado.
- 7B: Lembra que ele falou do negócio da ... tipo, só mostra que elas não são dependentes linearmente, mas podem ter outro tipo de dependência.
- 7C: Na própria lista, tinha um caso lá que as variáveis eram dependentes só que no sentido de ...
- 7A: E analisando algebricamente a correlação é zero é porque a covariante é zero e a covariância pode ser zero, mas não necessariamente independente.
- 7D: Se elas são independentes, a covariante é zero, mas se a covariante é zero, elas não independentes.
- 7B: É isso, a gente pode escrever.

A construção da resposta foi feita por todos os participantes. Envolveu uma relação colaborativo-crítica mediada pela lembrança de experiências de aulas (exercícios e fala do professor), para recuperar o conceito de correlação linear e responder a pergunta.

**Grupo 9.** A resposta foi similar à do Grupo 7 anteriormente comentada. Entretanto, segundo a transcrição de áudio a seguir, o Grupo 9 parece ser mais heterogêneo do que o Grupo 7, quanto ao domínio do assunto. Iniciam com alguém dizendo que sempre se confunde e, após várias intervenções, inclusive com a lembrança de uma lista de exercícios, chegam à resposta apresentada na Tabela 3. O grupo era composto de sete alunos, mas dois se omitiram da discussão.

- 9A: “O que acha da frase as variáveis são não correlacionadas, logo são independentes?”
- 9B: Isso é algo que me confunde até hoje, mano.
- 9C: Você tem essa dúvida desde criança?
- 9A: Acho que quis dizer que as variáveis não têm correlação, então são independentes. É interessante, porque na fórmula de correlação é covariância pelo desvio padrão. E se a covariância dá zero quer dizer que elas são independentes... se a covariância deu zero, o coeficiente de correlação também é zero, então tem lógica, se as variáveis não são correlacionadas, ou seja, o coeficiente de correlação é zero, se elas não têm correlação, elas são independentes
- 9C: Mas e se... como discutimos na questão 01, e se o caso das variáveis forem independentes ou não independentes e a intersecção de fato é a multiplicação?
- 9A: Coincidências?
- 9C: É, se coincidir como se fossem independentes, mas elas não são?
- 9B: Tipo de você já ver que elas não são independentes, mas quando você vai, por exemplo, calcular a covariância, a covariância acaba dando zero.
- 9D: A correlação vai ser zero.
- 9C: Já aconteceu isso?
- 9B: Já aconteceu da gente fazer um exercício que dava isso.
- 9A: Que a gente fez o exercício 3d. A correlação dava zero, sendo que as variáveis X e Y, que não eram independentes por causa de dois dados que a gente lançava, que era a soma e o número de faces com o número 2.
- 9E: Então, nesse caso, não daria. A gente tem que entender quando forem e quando não for.
- 9B: Ele fala aqui que as variáveis são não correlacionadas, logo são independentes. Se a gente falasse o contrário? Se elas são independentes, elas não são correlacionadas.
- 9E: Mas em todo caso.
- 9A: Sim, porque em todo caso que ela for independente, a covariância vai dar zero e a correlação também.
- 9C: Faz sentido.
- 9B: É tipo uma ida sem volta?
- 9A: É. Então, a gente pode converter essa frase para ela ficar verdadeira.
- 9E: A gente pode falar assim independentes implica não correlacionadas, mas não correlacionadas não implica independência.

9C: É, acho que é isso mesmo.

Este grupo organizou um espaço interacional em que, por meio de perguntas, pontos de vista são questionados. Mediados pela recuperação de compreensões do conceito, aulas e exercícios feitos, elaboram a resposta indicada na Tabela 3.

Para concluir esta seção, podemos dizer que a pergunta do Item 3 possibilitou a organização argumentativa da linguagem e um contexto colaborativo-crítico para responder o que foi solicitado. Isto envolveu apresentação de pontos de vista, justificativas com base na recuperação do conceito, para aceitar ou não as sugestões, o que criou um entrelace de vozes. Nas considerações finais estas questões serão retomadas.

#### 4.2. RODA DE CONVERSA: ANÁLISE DA DISCUSSÃO GERAL

Na presente realização da atividade *Roda de Conversa*, a segunda etapa foi bastante prejudicada pelo tempo disponível. O tempo inicialmente previsto de 20 minutos para os três itens propostos foi insuficiente e de certa forma favoreceu o silenciamento dos estudantes. Além disso, por ser a última aula antes da prova, colocou o professor sob pressão para *fechar* o conteúdo, esclarecendo eventuais dúvidas que poderiam ter surgido nos grupos. Dessa forma, na discussão geral, o Item 3 ocupou, aproximadamente, apenas 5 minutos de tempo.

Ao iniciar a discussão desse item o professor escolheu, ao acaso, um dos grupos e leu a resposta escrita que já haviam entregue. A partir daí, pediu comentários aos presentes, conforme indicado na transcrição de áudio a seguir.

- Professor: Pergunta: “Que acha da frase as variáveis são não correlacionadas, logo são independentes?” Resposta (de um dos grupos): “a implicação não é totalmente verdadeira, uma vez que uma não correlação não implica que são independentes. Tendo em vista que isso só indica que elas não apresentam uma correlação linear”. E aí? ... O que acham ... dessa resposta, hã?
- Estudante 1: Meu grupo colocou uma coisinha a mais ...
- Professor: Pois não ...
- Estudante 1: Ele falou meio que da volta, né? A resposta está só falando da implicação e a gente falou da volta também ... para gente, quando eles não são independentes, vai implicar que as variáveis não são correlacionadas.
- Professor: Tá, tá certo.
- Estudante 1: E foi só a isso que a gente chegou.
- Professor: Que mais?
- Estudante 2: A gente também falou sobre isso que elas não são, elas podem ter uma relação linear, elas podem ter outro tipo de relação, exponencial, coisa do tipo, mas no caso se essa palavra correlacionada estiver no sentido abrangente, de abranger todas as relações possíveis, a frase estaria ... a gente ficou discutindo se a frase estaria certa nesse caso, assim ... se as ... não tivessem nenhum tipo de relação, aí, no caso, seriam independentes. Mas só se a palavra correlacionada não abrangesse apenas a linear, mas todas as relações possíveis.
- Professor: Tá. E aí? Quem mais? E os grupos? E a turma do cartão? A turma do cartãozinho ainda não falou nada. O que diz a turma da colmeia lá ...
- Estudante 3: A gente colocou a mesma coisa. Na verdade, o contrário é verdadeiro, elas são independentes nas relações ..., mas o contrário não é verdade, porque pode ser que mesmo valendo zero, pode ser independente. A esperança de X vezes Y der o mesmo valor que a esperança de X vezes a esperança de Y, der o mesmo valor, mesmo ela sendo independente pode fazer ....
- Professor: Ok, mais algum comentário aí, pessoal?

Conforme verificamos na transcrição do áudio, a interação limitou-se a falas de três participantes que trouxeram contribuições dos seus grupos. O primeiro estudante complementou a resposta lida

inicialmente e outros dois colegas mencionaram aspectos adicionais que entendiam que poderiam fazer parte da resposta.

Durante a discussão a ação do professor limitou-se a ler e solicitar respostas que avançassem a compreensão do conceito de correlação, o que, de fato, ocorreu e os pontos conceituais principais acabaram sendo mencionados, mas não foram discutidos, por falta de tempo. No final da atividade (em parte não transcrita do áudio) o professor fez uma retomada das ideias centrais do conceito de correlação linear e o uso social (ou cultural) do termo correlação.

Vivenciamos, assim, uma dificuldade comum em grandes classes - os estudantes com menos clareza conceitual não se sentiram confortáveis para intervir e expor suas dúvidas, o que aconteceu em menor número nas discussões nos grupos pequenos. Novamente, nessa particular situação, um aspecto importante a considerar foi o tempo disponível, uma vez que a aula estava prestes a acabar e muitos dos estudantes tinham compromissos em seguida à aula.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como discutimos na Seção 2 (Referencial Teórico), pesquisadores em Educação Estatística salientam, entre outros aspectos, a necessidade de uma ênfase na compreensão dos conceitos ao invés de nos cálculos. Vários desses pesquisadores apresentam contribuições para desenvolver o letramento estatístico em disciplinas introdutórias de Estatística e incluem sugestões teórico-metodológicas. Uma abordagem teórico-prática é importante para que os estudantes possam apropriar-se dos conceitos e de seu uso nas práticas sociais, na escola e fora dela. Em especial, nas disciplinas de Estatística durante a graduação de professores de Matemática da Educação Básica, é indispensável o uso de atividades que possam ser também realizadas por esses professores com seus futuros estudantes. Uma delas, e talvez a principal, é a que envolve o uso de dados coletados pelos próprios estudantes, denominada segundo alguns autores de *atividade de projetos* (entre outras variantes).

O presente artigo sugeriu a atividade de Círculo de Discussão, que pode ser agregada, em qualquer nível escolar, a outras iniciativas já planejadas pelo professor. Além disso, nos programas de formação de professores, essa atividade pode contribuir para o desenvolvimento de novas práticas pedagógicas.

Apoiado nas discussões de Vygotsky (1930, 1934), discutimos a centralidade da organização de discussões conceituais em grupos menores, principalmente em classes muito grandes. Duas razões se destacam: a possibilidade de todos os estudantes participarem de forma colaborativo-crítica na construção do conceito por meio da linguagem da argumentação e a possibilidade de o professor compreender quais as necessidades dos estudantes que precisam de maior apoio.

A interação em grupos menores constitui-se de um coletivo que, por meio de relações mútuas e dialéticas, discute a construção/recuperação do conceito em foco, mediados por diferentes artefatos culturais como a discussão do professor em aula, tabelas e exercícios elaborados. Trata-se de uma organização do espaço em que, em colaboração com outros, os estudantes colocam suas dúvidas e compreensões que muitas vezes diferem das dos colegas. Nesse processo aprendem e desenvolvem novos modos de pensar, agir e de intervir de forma argumentativa (com suporte, e apoio teórico) na fala de outros.

Na execução da *Roda de Conversa*, discutida neste artigo, alguns grupos formados tiveram número exagerado de participantes e isto possibilitou o silenciamento de alguns deles na discussão. Nos grupos com três a cinco componentes foi raro alguém não participar da conversa. O professor deve estar atento a essa questão durante a formação dos grupos. Outro ponto importante se refere ao tempo disponível para a atividade, que impacta suas duas etapas (grupos e geral). Pouco tempo leva estudantes menos preparados a silenciarem a colocação de suas dúvidas, enquanto os mais preparados se apressam para concluir a resposta, muitas vezes assumindo o papel do professor. No presente caso, tivemos uma limitação de tempo para a discussão geral e talvez tenha sido esta a principal razão da baixa participação do coletivo nessa parte da atividade.

Apesar das dificuldades acima mencionadas, os excertos apresentados neste artigo sugerem um movimento de percepção, participação, ação-reflexão que supõe uma prática colaborativa, reflexiva e recursiva que envolve contradição entre os diversos sentidos dos participantes quanto ao objeto em discussão. Como discute Ninin (2018), a dimensão epistêmico-argumentativa da pergunta elaborada pelo professor propiciou a expansão dialógica, a valorização do espaço argumentativo (crítico) de discussão e a colaboração na produção do conhecimento científico. Assim, comparando as opiniões

iniciais de alguns participantes com a resposta apresentada pelo grupo, a atividade desenvolvida proporcionou a evolução conceitual de vários estudantes.

A *Roda de Conversa* parece poder contribuir para o processo de ensino-aprendizagem e desenvolvimento. O uso pelo professor em suas classes pode ser feita paulatinamente, talvez iniciando com apenas um item para discussão. Dessa forma, o professor e os estudantes vão ficando familiares com os procedimentos envolvidos. Os estudantes aprendem a ouvir o colega e a organizar perguntas que envolvam a argumentação para pedir clarificação, expansão e justificativa das colocações dos colegas. O professor age por meio de perguntas, em lugar de dar as respostas, para possibilitar que os estudantes revelem pontos de vista e o apoio argumentativo de suas respostas.

A aplicação da atividade, conforme relatada neste artigo, não é a única forma de utilização da *Roda de Conversa*. Por exemplo, para conceitos não apresentados anteriormente em sala de aula, os estudantes podem fazer leitura de textos ou partir do conhecimento de cada um deles para, em seguida, na discussão geral, ser feita a sistematização. O professor e os estudantes criam ZDP por meio do discurso dialógico, o que possibilita aos participantes colaborativamente construir conhecimento novo. A mediação nesse caso está na organização das perguntas do professor e na argumentação dos estudantes, durante os diálogos para negociarem uma solução à questão colocada.

Apesar de várias diferenças econômicas, educacionais e culturais entre países, na América Latina ou no mundo em geral, dificuldades similares têm sido relatadas pela comunidade de pesquisa em educação estatística. Tópicos fundamentais como distinção entre eventos disjuntos e independentes, diferenças entre distribuições empíricas e modelos, interpretação de intervalos de confiança, limitações nas decisões de testes de hipóteses, entre outros, podem ser trabalhados na atividade *Roda de Conversa* que pode ser usada com diferentes estratégias de ensino-aprendizagem e em diferentes séries escolares. Em resumo, a *Roda de Conversa* é um instrumento para desenvolver o raciocínio estatístico dos estudantes em todos os níveis educacionais.

Não existe fórmula mágica para o sucesso na aprendizagem e desenvolvimento, pois estes envolvem compromisso, dedicação e o uso de metodologias que privilegiem a participação colaborativo-crítica dos estudantes. A Educação Estatística já produziu muitas alternativas que, entretanto, precisam atingir o universo de ações dos professores, principalmente os da Educação Básica. No mais, uma sugestão simples: *propiciar que os estudantes tenham voz nas atividades escolares é o caminho essencial para construir autonomia e desenvolvimento intelectual.*

## REFERÊNCIAS

- Barbosa, M. T. S., Velasque, L. S. & Silva, A. S. (2016). O letramento estatístico na formação dos professores um tutorial metodológico. *VIDYA*, 36(2), 397–408.
- Brasil. (1997). Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Fundamental. Ensino de primeira à quarta série*. Brasília: MEC/SEF.
- Brasil. (1998). Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Fundamental. Ensino de quinta à oitava série*. Brasília: MEC/SEF.
- Brasil. (2000). Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília: MEC.
- Brasil (2002). Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais + Ciências da Natureza e suas Tecnologias*. Brasília: MEC.
- Brasil. (2018). Ministério da Educação. Governo Federal. Base nacional comum curricular. Brasília: MEC. [Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>]. Acesso em 20 agosto 2019.
- Biehler, R., Frischmeier, D., Reading, C. & Shaughnessy, J. M. (2018). Reasoning about data. In D. Ben-Zvi, K. Makar, & J. Garfield (Eds.), *International Handbook of Research in Statistics Education* (pp. 139–192). Springer.
- Campos, C. R., Wodewotzi, M. L. L., & Jacobini, O. R. (2011). *Educação Estatística- teoria e prática em ambientes de modelagem matemática*. Autêntica.
- Freire, P. (1978). *Pedagogia do oprimido*. Paz e Terra.
- Gaise (2016). Guidelines for assessment and instruction in statistics education. *College report*. American Statistical Association. [www.amstat.org/asa/files/pdfs/GAISE/GaiseCollege\\_Full.pdf](http://www.amstat.org/asa/files/pdfs/GAISE/GaiseCollege_Full.pdf)

- Gal, I. (2002). Adult's statistical literacy: meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, 70, 1–25.
- Garfield, J. B., & Ben-Zvi, D. (2008). *Developing students statistical reasoning: Connecting research and teaching practice*. Springer.
- Gee, J. P. (2000). New people in new worlds: networks, the new capitalism and schools. In B. Cope, & M. Kalantzis, (Eds.), *Multiliteracies: Literacy learning and the design of social futures* (pp.41–67). Routledge.
- Holzman, L. (2002). *Vygotsky's Zone of Proximal Development: The Human Activity Zone*. Presentation to the Annual Meeting of the American Psychological Association, Chicago.
- Kalantzis, M., & Cope, B. (2008). Introduction: initial development of the 'multiliteracies' concept. In S. May, & N. Hornberger (Eds.), *Language Education and Multiliteracies. Encyclopedia of Language and Education. 2. ed. v. 1: Language policy and political issues in education* (pp. 195–212). Springer.
- Magalhães, M. C. C. (2009). O método para Vygotsky: a zona proximal de desenvolvimento como zona de colaboração e criticidade criativas. In R. H. Schettini, et al. (Eds.), *Vygotsky: uma revisita no início do século XXI* (pp. 53–78). Andross.
- Magalhães, M. C. C. (2018). Formação contínua de professores: a organização crítico-colaborativa para transformação. *Linguagem: Estudos e Pesquisas*, 22(2), 17–35.
- Magalhães, M. N. (2019). Itens dissertativos em avaliações. In C. E. Lopes, M. Porciúncula, & S. Samá, (Eds.), *Perspectivas para o ensino e a aprendizagem de Estatística e Probabilidade* (pp. 297–316). Mercado de Letras.
- Magalhães, M. N., & Lima, A. C. P. (2015). *Noções de Probabilidade e Estatística*. 7ª Edição, 3ª reimpressão revista. Edusp (Publicação original 1999).
- Magalhães, M. N. & Magalhães, M. C. C. (2014). A critical understanding and transformation of an initial statistics course. *Statistics Education Research Journal* 3(2), 28–41. [Disponível: [www.stat.auckland.ac.nz/serj](http://www.stat.auckland.ac.nz/serj)]
- Ninin, M. O. G. (2018). *Da pergunta como ato monológico avaliativo à pergunta como espaço para expansão dialógica - uma investigação à luz da linguística aplicada sobre modos de perguntar*. 2ª Edição, revista e ampliada. Campinas, São Paulo, Brasil: Pontes Editores.
- Ninin, M. O. G., & Magalhães, M. C. C. (2017). A linguagem da colaboração crítica no desenvolvimento da agência de professores de Ensino Médio em serviço. *Alfa*, 61(3), 625–652. [Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/alfa/v61n3/0002-5216-alfa-61-03-0625.pdf>].
- Ponte, J. P., & Noll, J. (2018). Building Capacity in Statistics Teacher Education. In D. Ben-Zvi, K. Makar & J. Garfield (Eds.), *International Handbook of Research in Statistics Education* (pp. 433–456). Springer.
- Porciúncula, M., & Samá, S. (2015). Projetos de aprendizagem: uma proposta pedagógica para a sala de aula de estatística. In S. Samá & M. Porciúncula (Eds.), *Educação estatística: ações e estratégias pedagógicas no Ensino Básico e Superior* (pp. 133–141). Curitiba, Paraná, Brasil: CRV.
- Samá, S., Cazorla, I., & Amorim, M. É. (2019). Metodologias ativas no ensino de Estatística nos cursos de Licenciatura. In C. E. Lopes, M. Porciúncula & S. Samá (Eds.), *Perspectivas para o ensino e a aprendizagem de Estatística e Probabilidade* (pp. 195–220). Mercado de Letras.
- Schreiber, K. P., & Porciúncula, M. (2019). Projetos de aprendizagem no desenvolvimento profissional do professor de Matemática para o ensino de Estatística. In C. E. Lopes, M. Porciúncula, & S. Samá (Eds.), *Perspectivas para o ensino e a aprendizagem de Estatística e Probabilidade* (pp. 221–246). Campinas, São Paulo, Brasil: Mercado de Letras.
- Stetsenko, A. (2017). *The Transformative Mind: expanding Vygotsky's Approach to Development and Education*. Cambridge, Reino Unido: Cambridge University Press.
- Vygotsky, L. S. (2001). *A Construção do Pensamento e da Linguagem*. São Paulo, Brasil: Martins Fontes (Publicação original 1934).
- Vygotsky, L. S. (1999). Tool and sign in the development of the child. In R. Rieber (Ed.), *The collected Works of L. S. Vygotsky*. Kluwer Academic/Plenum Publishers (Publicação original 1930).
- Wild, C. & Pfannkuch, M. (1999). Statistical thinking in empirical enquiry. *International Statistical Review*, 6, 223–265.

MARCOS N. MAGALHÃES  
Departamento de Estatística  
Instituto de Matemática e Estatística  
Universidade de São Paulo  
Rua do Matão , 1010- CEP 05508-090  
São Paulo, SP, Brasil