

A UTILIZAÇÃO DO VAIVÉM NA AVALIAÇÃO ESCOLAR: RELATO DE EXPERIÊNCIA NO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO

Sibeli da Rosa da Rocha ¹
Gabriel dos Santos e Silva ²
Emerson Rolkouski ³

RESUMO

Os pibidianos, estudantes de um curso de Licenciatura em Matemática, entendem e vivenciam as angústias relacionadas aos processos avaliativos, com destaque para a aplicação tradicional de provas escritas. Embora exista a possibilidade do uso de diferentes instrumentos de avaliação, ainda é predominante a preferência por instrumentos que se limitam à aplicação de provas escritas tradicionais. Diante desse cenário presente nas turmas acompanhadas pelos integrantes do PIBID de 2023 do curso de Matemática da UFPR, surge a ideia de aplicar outro instrumento avaliativo que possibilite que os estudantes reflitam, repensem e revisitem suas respostas durante o processo de avaliação. Dessa forma, foi utilizado o instrumento avaliativo Vaivém em 4 turmas de 1º ano do Ensino Médio, durante o ensino de um assunto de Estatística, com o objetivo de criar um novo vínculo de aproximação com esses estudantes em um ambiente sem a influência de aflições acerca das notas e das críticas dos demais colegas de sala de aula. O presente trabalho é uma pesquisa qualitativa de cunho interpretativo que tem como objetivo analisar o Vaivém de 14 estudantes do 1º ano do Ensino Médio de uma escola estadual em Curitiba. Conclui-se com este estudo que as intervenções realizadas ao longo da dinâmica do Vaivém se aproximam de uma avaliação como prática de investigação, permitindo que esse processo fosse visto como mais uma oportunidade de aprendizagem.

Palavras-chave: Educação Matemática, Avaliação da Aprendizagem, Vaivém, Ensino Médio, PIBID.

INTRODUÇÃO

Os pibidianos, como estudantes de um curso de Licenciatura em Matemática, entendem e vivenciam as angústias relacionadas aos processos avaliativos, com destaque para a aplicação tradicional de provas escritas. Embora exista a possibilidade de diferentes instrumentos de avaliação, tanto no ambiente escolar quanto no universitário, ainda é predominante a preferência por instrumentos de avaliação que se limitam à aplicação de provas escritas baseadas na dicotomia certo-errado, apesar dessas não serem capazes de avaliar de forma adequada o que os estudantes sabem. Como consequência, muitos estudantes deixam de se concentrar em sua aprendizagem e passam a direcionar sua atenção em prever as respostas esperadas, desenvolvendo medo e ansiedade pela possibilidade de não alcançarem

¹ Graduanda do Curso de Matemática da Universidade Federal - UFPR, sibarochoa02@gmail.com.

² Doutor em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Londrina (UEL). Docente do Departamento de Matemática (DMAT) e do Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências e em Matemática (PPGECM) da Universidade Federal do Paraná (UFPR), gabriel.santos22@gmail.com.

³ Doutor em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP-RC). Docente do Departamento de Expressão Gráfica (DEGRAF) e do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática (PPGECM) da Universidade Federal do Paraná - UFPR, rolkouski@uol.com.br.





os resultados esperados. Ademais, os estudantes se intimidam com a possibilidade de serem rotulados como “incapazes”, o que é um fator que frequentemente impede que esses participem ativamente das aulas em razão do medo de oferecerem respostas consideradas erradas.

Diante desse cenário, presente nas turmas acompanhadas pelos integrantes do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) do edital de 2023 do curso de Matemática da Universidade Federal do Paraná (UFPR), surge a ideia de aplicar outro instrumento avaliativo que possibilite que os estudantes reflitam, repensem e revisitem suas respostas durante o processo de avaliação. Ao mesmo tempo que se esperava que os pibidianos pudessem utilizar desse instrumento para investigar os processos de ensino e de aprendizagem tentando identificar o que cada estudante sabe e, a partir disso, realizar retomadas, para que por meio dos erros e acertos se iniciem novas discussões. Dessa forma, foi utilizado o instrumento avaliativo Vaivém em 4 turmas de 1º ano do Ensino Médio de uma escola estadual em Curitiba, durante o ensino de um assunto de Estatística com o objetivo de criar um novo vínculo de aproximação com esses estudantes em um ambiente sem a influência de aflições acerca das notas e das críticas dos demais colegas de sala de aula.

Por fim, o presente trabalho é uma pesquisa qualitativa de cunho interpretativo que tem como objetivo analisar, à luz da Análise de Conteúdo (Bardin, 2016), o Vaivém de estudantes do 1º ano do Ensino Médio de uma escola estadual em Curitiba.

REFERENCIAL TEÓRICO

O instrumento avaliativo Vaivém tem como objetivo estabelecer um ambiente de comunicação seguro e individualizado entre professor e estudante (Silva; Sampel; Trombini, 2023). Sua dinâmica inicia-se com uma tarefa ou pergunta comum a todos os estudantes, enquanto as perguntas subsequentes são elaboradas de forma personalizada (Silva, 2018).

Dentre as potencialidades desse instrumento, destaca-se a oportunidade de o estudante, ao longo da aplicação do Vaivém, formular perguntas, sugerir novos temas e compartilhar comentários sobre as tarefas da disciplina com o professor. Esse processo fomenta a participação ativa do estudante, contribuindo para a construção de um espaço de diálogo. De acordo com Silva, Innocenti e Zanquim (2022), esse instrumento não apenas viabiliza a troca de informações entre estudante e professor, mas também posiciona o estudante como avaliador tanto da disciplina quanto do seu próprio percurso de aprendizagem.

No desenvolvimento da dinâmica do Vaivém, quando iniciada por uma tarefa, o professor analisa a resolução dos estudantes para determinar suas intervenções. Caso o



estudante apresente erros na resolução da tarefa. O professor pode investigar as possíveis causas, buscando indícios dos conhecimentos mobilizados pelo estudante para auxiliá-lo a lidar com seu erro. Por outro lado, se o estudante resolver corretamente a tarefa, o docente pode examinar os procedimentos adotados, propor questionamentos para identificar a compreensão do estudante sobre sua própria resolução e formular novas perguntas e/ou tarefas que extrapolam a tarefa inicial.

Ao longo desse processo, a análise da produção escrita dos estudantes desempenha um papel central. Segundo Silva e Buriasco (2005), é através da análise da produção escrita que o professor tem subsídio para avaliar a aprendizagem dos estudantes, identificando possíveis dificuldades e facilidades, compreendendo os processos de aprendizagem de cada indivíduo e refletindo sobre sua própria prática. As autoras ressaltam que a compreensão dos erros nas produções escritas é fundamental para que os docentes possam identificar as estratégias utilizadas pelos estudantes e os conhecimentos matemáticos mobilizados, aprimorando, assim, sua atuação pedagógica.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente trabalho configura-se como uma pesquisa qualitativa de cunho interpretativo que tem como objetivo analisar, à luz da Análise de Conteúdo (Bardin, 2016), os registros dos Vaivém de 14 estudantes do 1º ano do Ensino Médio de uma escola estadual de Curitiba-PR, os quais receberam intervenções da primeira autora deste artigo. Vale ressaltar que a primeira autora assumiu alguns Vaivém que inicialmente receberam intervenções de outra pibidiana. Assim, nesses casos, as intervenções identificadas como “pibidiana 2” referem-se às intervenções realizadas pela primeira autora.

Para a realização da pesquisa, cada estudante recebeu um saquinho plástico contendo duas folhas sulfite brancas, utilizadas para ocultar as demais páginas do Vaivém e garantir a confidencialidade do diálogo estabelecido. Além dessas folhas de proteção, foram entregues uma folha com a tarefa “Alturas dos Estudantes”, apresentada a seguir, e outras folhas em branco destinadas ao diálogo. A tarefa escolhida faz parte das questões da prova do PISA⁴.

O Vaivém foi aplicado em quatro momentos distintos. Na primeira aplicação, não foram realizadas intervenções, permitindo a observação inicial das respostas dos estudantes. Esperava-se realizar mais aplicações, no entanto, o calendário escolar e os feriados impossibilitaram a continuidade do processo como planejado.

⁴ Programa Internacional de Avaliação de Estudantes. Disponível em: https://download.inep.gov.br/download/internacional/pisa/Itens_Liberados_Matematica.pdf. Acesso em: 09 mar. 2025.



Certo dia, na aula de matemática, mediu-se a altura de todos os alunos. A altura média dos meninos foi 160 cm e das meninas 150 cm. Aline era a mais alta - sua altura era 180 cm. André era o mais baixo - sua altura era 130 cm.

Dois alunos estavam ausentes naquele dia mas compareceram no dia seguinte. Mediram-se suas alturas e as médias foram recalculadas. Surpreendentemente, a altura média das meninas e dos meninos não mudou.

Determine se as conclusões a seguir podem ser tiradas a partir dessas informações.

Circule 'Sim' ou 'Não' para cada conclusão.

Conclusão	Podemos tirar essa conclusão?
Ambos os alunos são meninas.	Sim / Não
Um dos alunos é menino e o outro é uma menina.	Sim / Não
Ambos os alunos têm a mesma altura.	Sim / Não
A altura média de todos os alunos não mudou	Sim / Não
André ainda é o mais baixo.	Sim / Não

Fonte: PISA

Após o fim das aplicações, os Vaivém foram identificados seguindo a codificação dada por T de turma, 1A ou 1B para identificar a turma, V (vespertino) ou N (noturno) para identificar o período, E de estudante e a sequência de dois números que representa o estudante na chamada. Um exemplo da codificação é T1AVE01.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tarefa “Altura dos Alunos” foi aplicada em 4 turmas de 1º ano do Ensino Médio de uma escola estadual em Curitiba, durante o ensino de um assunto de Estatística. Neste artigo são analisados os registros dos Vaivém de 14 estudantes. O quadro 1, apresentado a seguir, traz as sequências de respostas obtidas na resolução da tarefa.

Quadro 1: Resposta obtidas

Respostas	Conclusões	Estudantes
Sim, Não, Não sei, Não, Sim	Os dois estudantes que faltaram são duas meninas e André ainda é o mais baixo	T1AVE21
Sim, Não, Sim, Sim, Sim	Os dois estudantes que faltaram são duas meninas com a mesma altura, a média da turma não mudou e André ainda é o mais baixo	T1AVE13
Não, Sim, Sim, Sim, Sim	Os dois estudantes que faltaram são um menino e uma menina com a mesma altura, a média da turma não mudou e André ainda é o mais baixo	T1AVE08, T1AVE32, T1AVE36, T1AVE37



Não, Sim, Sim, Não, Sim	Os dois estudantes que faltaram são um menino e uma menina com a mesma altura e André ainda é o mais baixo	T1AVE11
Não, Sim, Não, Não, Sim	Os dois estudantes que faltaram são um menino e uma menina e André ainda é o mais baixo	T1AVE20
Não, Sim, Não se, Não, Sim	Os dois estudantes que faltaram são um menino e uma menina e André ainda é o mais baixo	T1AVE29
Não, Sim, Não, Sim, Sim	Os dois estudantes que faltaram são um menino e uma menina, a média da turma não mudou e André ainda é o mais baixo	T1AVE01, T1AVE017, T1AVE24, T1AVE39
Não, Sim, Não, Sim, Não	Os dois estudantes que faltaram são um menino e uma menina e a média da turma não mudou	T1AVE16

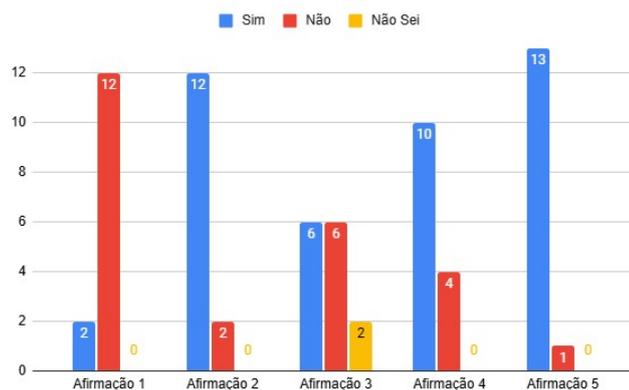
Fonte: autores (2025)

No Quadro 1, nota-se que há duas respostas que foram as mais escolhidas, ambas com quatro estudantes. A primeira resposta é a sequência “Não, Sim, Sim, Sim, Sim”, da qual pode-se identificar que as conclusões tiradas das informações do enunciado foram que os dois estudantes que faltaram são um menino e uma menina com a mesma altura, a média da turma não mudou e André ainda é o mais baixo. Enquanto, a segunda resposta mais nomeada foi a sequência “Não, Sim, Não, Sim, Sim”, da qual pode-se identificar que as conclusões tiradas das informações do enunciado foram que os dois estudantes que faltaram são um menino e uma menina, a média da turma não mudou e André ainda é o mais baixo.

Por outro lado, pode-se separar as respostas por afirmação, como é apresentado na Figura 1. A partir de tal figura, nota-se que majoritariamente os estudantes afirmaram que era possível concluir as afirmações 2, 4 e 5 e que não era possível concluir a afirmação 1. Enquanto, na afirmação 3, houve empate entre a quantidade de estudantes que disseram que era possível concluir com a quantidade de estudantes que disseram que não era possível concluir e dois estudantes que não souberam responder. Portanto, a maior parte dos estudantes afirmou que é possível concluir a partir das informações do enunciado que os dois estudantes que faltaram são uma menina e um menino, que a média de todos os alunos não mudou e que André continua sendo o mais baixo da turma.

Figura 1: Resposta obtidas





Fonte: autores (2025)

Entretanto, há indícios que justificam tais conclusões feitas pela maioria dos estudantes. A afirmação “um dos alunos é menino e o outro é uma menina” foi mais escolhida do que “ambos os alunos são meninas”, pois os estudantes indicaram que se houvesse dois meninos ou duas meninas a mais, faria ter mais meninos ou mais meninas quebrando o equilíbrio existente e mudando a média dos meninos e das meninas, por isso, ser um menino e uma menina não faria mudar a média dos meninos e das meninas. É perceptível a lógica utilizada, embora essa possa ser contestada com o contra-exemplo de duas meninas ou de dois meninos com alturas iguais à média de seus grupos. Já a justificativa da conclusão de que “a altura média de todos os alunos não mudou” se dá pelo enunciado, que diz que a média dos meninos e a média das meninas não mudou.

Logo, boa parte dos estudantes concluíram que se nenhuma das duas médias mudou, então a média da turma também não mudou. Essa conclusão não é tão facilmente contestada pois há exemplos em que a “média das médias” é igual a média geral. Alguns estudantes não apresentaram indícios de compreenderem que há diferença entre a “média das médias” e a média geral, assim como houve estudantes que escolheram exemplos que não comprovaram a desigualdade entre as médias. Por fim, a conclusão de que “André ainda é o mais baixo” tem como justificativa parcial a escolha da primeira conclusão, pois os estudantes indicaram que caso fossem um menino e uma menina e um dos dois tivesse uma altura menor do que a altura de André, a média do grupo dessa pessoa iria mudar. Nota-se que essa justificativa está correta. Outrossim, teve estudantes que mesmo que não afirmaram que eram uma menina e um menino, concluíram que “André ainda é o mais baixo” com um raciocínio parecido, pois indicaram que independente do gênero dos estudantes faltantes, caso um deles fosse mais baixo do que André, a média do grupo a qual pertence, mudaria. Para esse caso, os estudantes não cogitaram que se o outro estudante fosse do mesmo gênero e “compensasse” a altura do



colega, seria possível não mudar a média, e por esse motivo não é possível afirmar que André será ou não o estudante mais baixo.

A resposta esperada para todas as afirmações era que não é possível concluir as afirmações. As justificativas se baseiam em apresentar um contra-exemplo ou o raciocínio que comprovasse que existem casos em que as afirmações não são verdadeiras. Nas subseções a seguir estão apresentados alguns exemplos de resoluções e justificativas apresentadas pelos estudantes.

Afirmiação 1 - Ambos os alunos são meninas

Dos 14 estudantes, 12 apresentaram a resposta esperada: não é possível concluir que “ambos os alunos são meninas”. Todavia, embora a maioria dos estudantes apresentaram a resposta esperada para essa afirmação, nota-se que só foi concluído que não poderia ser duas meninas porque foi concluído que seriam um menino e uma menina, de modo que não faria sentido dizer que se pode concluir que são duas meninas ao mesmo tempo que se pode concluir que são um menino e uma menina.

O estudante T1AVE01 afirmou que não era possível concluir que os estudantes faltantes eram duas meninas porque era possível afirmar que esses eram um menino e uma menina. A pibidiana 2 esperando que o estudante percebesse que não é possível concluir nenhuma das duas afirmações, fez a seguinte intervenção:

[Pibidiana 2] Por que podemos afirmar com certeza que é um menino e uma menina mas não podemos afirmar que são duas meninas? Pense nos seguintes casos: a) duas meninas com alturas iguais b) duas meninas com alturas diferentes c) dois meninos com alturas iguais. d) dois meninos com alturas diferentes. e) um menino e uma menina com alturas iguais. f) um menino e uma menina com alturas diferentes. Se ficar mais fácil, você pode pensar em exemplos numéricos para te ajudar a pensar e depois pensar em situações mais gerais. Tente pensar em quais condições esses casos poderiam não afetar a média, ou seja, em qual desses casos a média dos meninos e das meninas não mudam.

[T1AVE01] Oi, então, poderíamos sim afirmar que são duas meninas. Na letra *a c e e* não mudaria a média, enquanto no resto mudaria dependendo da altura.

Esperava-se que T1VAE01, ao notar que há casos em que as alturas das duas meninas poderiam alterar a média das meninas assim como há casos em que as alturas das duas meninas não alterariam a média das meninas, concluísse que não é possível afirmar nem que os estudantes faltantes são duas meninas e nem que são uma menina e um menino. Todavia, o resultado foi oposto, T1AVE01 entendeu que a partir desses resultados era possível concluir tanto a afirmação 1 como a afirmação 2, trazendo indícios que o enunciado não foi totalmente compreendido.

Para negar essa afirmação, T1AVE39 utilizou o senso comum para afirmar que:

[T1AVE39] [Resposta para a afirmação 1] Não, eu acho que ambos os alunos não são meninas, porque se fosse duas com alturas diferentes com certeza iria mudar a média e a chance delas terem as alturas iguais é muito pequena.



O estudante ao afirmar que “a chance [] é muito pequena” traz a ideia de probabilidade, de forma que não nega a possibilidade mas que entre os cenários possíveis, a chance de um cenário específico ser escolhido entre os demais não é favorável. A sua justificativa está correta, mas a mesma ideia não foi aplicada na afirmação seguinte, apesar da justificativa ser a próxima afirmação ser a mesma.

Afirmação 2 - Um dos alunos é um menino e o outro é uma menina

Dos 14 estudantes, apenas 2 apresentaram a resposta esperada: não é possível concluir que são “um dos alunos é um menino e o outro é uma menina”. Como explicado inicialmente, a principal justificativa para concluir que os estudantes que faltaram são um menino e uma menina está ligada a ideia de equilíbrio da turma, dessa maneira, se fossem dois meninos ou duas meninas, o equilíbrio existente seria quebrado e a média dos meninos e das meninas seria alterada e por isso poderia-se concluir que são um menino e uma menina. Justificativas que seguem essa ideia foram apresentadas pelos estudantes: T1AVE08, T1AVE16, T1AVE29, T1AVE36.

[T1AVE08] [Resposta para a afirmação 1] Não, se fossem duas meninas a chance da média mudar seria maior pela quantidade de meninas for maior. [Resposta para a afirmação 2] Sim, sendo de sexo diferentes a chance de mudar a média é menor.

[Pibidiana 2] [...] 2) Como você tem certeza que acrescentar dois meninos, haverá mais meninos do que meninas? [...] 5) Então vamos pensar num exemplo. Na pergunta 2 você afirmou que serão um menino e uma menina e nessa pergunta você afirmou que ambos têm a mesma altura. O que acontece com as médias se esse menino e essa menina tiverem em 160 cm? e se ambos tiverem 150 cm?

[T1AVE08]: 2) Não tenho, mas deduzo pela maior quantidade. [...] 5) Se tiverem 160 cm os dois dependendo da quantidade de meninas que tem essa mesma quantidade, mudará a média mas dos meninos não, pois essa é a média deles. E se tivesse 150 cm a mesma lógica com sexo opostas.

[T1AVE16] Porque se fossem do mesmo gênero aumentaria a quantidade de alunos para dividir pelas alturas.

[T1AVE29] Eu acredito que fui pelo raciocínio de que se a altura média de ambos não mudaram, para manter o “equilíbrio” teria que ser necessariamente uma garota e um garoto para ficar (permanecer) em equilíbrio mas agora acho que mesmo se for dois garotos ou duas meninas, isso não irá afetar, só afetará as alturas.

[Pibidiana 2]: Vamos pensar em exemplos e depois vamos tentar pensar em casos gerais. Caso 1) duas meninas com alturas iguais: a) O que acontece com a média se a altura for 157 cm? b) O que acontece com a média se a altura for 149cm? c) O que acontece com a média se a altura for 150cm?

[T1AVE29] Se a média de duas garotas fossem 1,57 e 1,50 a média continuaria a mesma pois se a altura média das meninas é 1,50 e a Aline tem 1,80, 1,57 e 1,50 continuam na média Mas se for 1,49 ela estaria abaixo da média e logo mudaria

Por meio da justificativa de T1AVE29 fica perceptível que a sua compreensão de média está relacionada a um intervalo entre o maior e o menor valor. Logo, a compreensão do conceito de média está incorreta, do ponto de vista das definições escolares.

O estudante T1AVE39 concluiu que os estudantes faltantes eram um menino e uma menina, e especificou qual deveria ser suas respectivas alturas.



[T1AVE39] [Resposta para a afirmação 2] ~~Sim, porque para a média não mudar~~ teria que ser um menino com a altura média dos meninos e ~~uma menina com a altura média das meninas~~.

A justificativa de T1AVE39 usada na segunda afirmação não está incorreta, porém não se encaixa num contra-exemplo. Assim, o estudante pensou em um caso que as condições escolhidas não alteram as médias dos meninos e das meninas. Por outro lado, o estudante ao afirmar que necessariamente o menino precisa ter a altura igual a média dos meninos e a menina precisa ter a altura média das meninas, implicitamente e talvez sem perceber, trouxe exemplos em que um menino e uma menina alteram as médias, ou seja, quando esses tiverem alturas diferentes da média de seus respectivos grupos.

Afirmação 3 - Ambos os alunos têm a mesma altura

Dos 14 estudantes, 6 apresentaram a resposta esperada: não é possível concluir que são “ambos os alunos têm a mesma altura”. Todavia, a mesma quantidade de estudantes afirmou que era possível tirar tal conclusão com base nas informações do enunciado.

O estudante T1AVE21 respondeu que “não sei” na afirmação 3 e foram feitas as seguintes intervenções:

[T1AVE21] Não sei, pois para a média mudar, elas necessariamente precisam ser da mesma altura, mas também não necessitam ter alturas diferentes.

[Pibidiana 2] É possível os alunos que estavam ausentes terem alturas diferentes e a média não mudar? (Se não, justifique e se sim, quando isso acontece?)

[T1AVE21] sim se a média for com 1,60 e um dos dois tiver 1,55 e o outro tiver 1,75 a média continua a mesma.

[Pibidiana 2] Então é possível afirmar com certeza que os alunos ausentes têm a mesma altura?

[T1AVE21] Não, [...], na verdade eles podem ter por exemplo duas meninas de 1,50 m ou dois piás de 1,60m, mas pode ser um piá de 1,60 e uma menina de 1,50, alturas diferentes mas a média continua a mesma.

A partir das respostas às intervenções feitas, observa-se que há indícios de que a resposta inicial para essa afirmação tenha derivado do enunciado não ter sido totalmente compreendido.

O estudante T1AVE39 usou o senso comum para concluir que os estudantes faltantes são um menino e uma menina mas que não teriam alturas iguais, isso porque “porque as meninas têm uma média de altura mais baixa do que os meninos, considerando que um é menino e outro menina”. Isto é, como comumente as meninas costumam ser mais baixas do que os meninos, os estudantes não teriam a mesma altura.

Já T1AVE11, apesar de ter afirmado que os estudantes faltantes são um menino e uma menina e que ambos têm a mesma altura, quando questionado qual a altura dos estudantes, ela afirmou que a menina deveria ter 150 cm e o menino, 160 cm.

Assim como T1AVE39 considerou apenas um cenário escolhido que não altera a média, T1AVE13 afirmou que deveriam ser duas meninas, ambas com 150cm pois se as



alturas fossem diferentes, “dependendo da altura a média muda”. Em seguida, em uma das intervenções, foram feitas três perguntas e por um descuido a pergunta 1 e 3 eram basicamente iguais, a pergunta 1: “E se forem o menino de 160 cm e uma menina de 150 cm, o que acontece com a média dos meninos e a média das meninas?” e a pergunta 3: “o que acontece com a média dos meninos e das meninas se forem um menino de 160 cm e um menino de 150 cm”. Entretanto, para a pergunta 1, a estudante respondeu “não sei”, enquanto para a pergunta 3, afirmou que a média não muda, contradizendo sua resposta inicial.

Afirmiação 4 - A altura média de todos os alunos não mudou

Dos 14 estudantes, 4 apresentaram a resposta esperada: não é possível concluir que “ambos os alunos são meninas”. Uma complicação para essa afirmação é a busca por um contra-exemplo, visto que há exemplos em que a “média das médias” é igual a média geral, de forma que alguns estudantes que escolheram exemplos que não comprovaram a desigualdade entre as médias. Essa complicação também atingiu os pibidianos que estavam realizando intervenções, como é possível perceber por meio das intervenções a seguir:

[Pibidiana 1] No enunciado diz que a altura média das meninas e dos meninos não mudou, por que você assinalou que é correto afirmar que a média de todos os alunos não mudou?

[T1AVE01] Sim, não mudou

[Pibidiana 1] Vamos fazer um exemplo. Supondo um grupo com três meninas e outros com três meninos com as seguintes alturas: meninos 140, 150 e 180 e meninas: 145, 160 e 175. Calcule para mim: 1) a média das alturas dos meninos. 2) a média das alturas dos meninas. 3) a média das alturas dos meninos e das meninas juntos

[T1AVE01] 1) 1,56. 2) 160. 3) somando as médias e depois dividindo por 2 deu 1,58 e ao juntar normal somando tudo e depois dividindo de 1,58

Por um descuido, a pibidiana 1 escolheu um exemplo que não foi adequado por dois motivos. Não é possível afirmar se T1AVE01 usou a calculadora para fazer os cálculos, entretanto, mesmo que o estudante tivesse utilizado, o resultado encontrado seria 1,583333333333 para a média da turma e 1,583333333334 para a média entre a média das meninas e a média dos meninos. Em ambos os casos, o arredondamento da resposta para ficar com duas casas decimais resulta em 1,58. Portanto, o primeiro motivo para o exemplo escolhido não ter sido adequado se dá porque não é um contra-exemplo. O segundo motivo se relaciona com as alturas escolhidas para as meninas dos exemplos. Ainda que o exemplo escolhido fosse um contra-exemplo, ele poderia ser considerado inadequado, pois a média das meninas diverge da média das meninas da tarefa. Uma diferença que pode ser insignificante, assim como poderia se tornar um obstáculo didático caso o estudante prendesse sua atenção a esse fato ao invés de reparar que há diferença entre a média das médias e a média da turma.



Afirmção 5 - André ainda é o mais baixo

Dos 14 estudantes, apenas 1 apresentou a resposta esperada: não é possível concluir que “André ainda é o mais baixo”.

Poucos estudantes justificaram a resposta dessa afirmação. Para negar essa afirmação, o estudante T1AVE39 mais uma vez baseou-se no senso comum e concluiu que André ainda seria o mais baixo “porque para ter menos de 1,30 cm sendo menino é muito difícil”.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise das respostas dos estudantes à tarefa “Altura dos Alunos” revelou padrões interessantes sobre a compreensão de conceitos estatísticos e o raciocínio matemático empregado por eles. As respostas indicam que os estudantes tiveram dificuldades em diferenciar a “média das médias” da média geral. Além disso, observou-se que a “intuição estatística”, muitas vezes baseada no senso comum, influenciou as respostas. Isso ocorreu, por exemplo, nos casos em que os estudantes justificaram suas escolhas com base na probabilidade ou na distribuição percebida das alturas entre meninos e meninas em sua realidade.

Também foi perceptível que a maioria dos estudantes formulou justificativas baseadas na ideia de equilíbrio da turma. No entanto, algumas conclusões foram equivocadas pela falta de consideração de contra-exemplos adequados. Alguns estudantes tiveram dificuldade em avaliar diferentes possibilidades para os alunos ausentes, limitando-se a cenários específicos sem analisar a generalidade das conclusões.

Para mais, embora fosse esperado que os estudantes compreendessem que a existência de um único contra-exemplo inviabilizaria confirmar as conclusões, observou-se que alguns estudantes não compreenderam o enunciado. Quando a tarefa trouxe a pergunta de qual “conclusão que podemos tirar a partir dessas informações”, alguns estudantes entenderam que, se houvesse um exemplo que se encaixasse na afirmação, então seria possível concluí-la. Esse equívoco foi identificado, por exemplo, nas respostas de T1AVE01 e T1AVE20.

O uso do Vaivém e as intervenções realizadas pelas pibidianas foram fundamentais para fomentar a reflexão dos estudantes sobre suas próprias respostas. Por meio de questionamentos e da proposição de exemplos e contra-exemplos, foi possível notar momentos de mudança de posicionamento. Diante desses resultados, evidencia-se a importância de atividades que incentivem o pensamento crítico, reflexivo e a autoavaliação.

À guisa de conclusão, os autores deste trabalho consideram que a aplicação do Vaivém com a tarefa “Altura dos Alunos” gerou bons resultados, ainda que esses pudessem



ter sido ampliados por meio de **mais intervenções, caso não** houvesse os impedimentos impostos pelo calendário. De **mais a mais**, consideram que as intervenções realizadas ao longo da dinâmica do Vaivém se aproximam de uma avaliação como prática de investigação (Ferreira, 2009), permitindo que esse processo fosse visto como mais uma oportunidade de aprendizagem (Pedrochi Junior, 2012).

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro por meio da concessão de bolsa ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), que foi essencial para a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

FERREIRA, Pamela Emanuelli Alves. **Análise da produção escrita de professores da educação básica em questões não-rotineiras de matemática**. 2009. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2009.

PEDROCHI JUNIOR, Osmar. **Avaliação como oportunidade de aprendizagem em Matemática**. 2012. 56f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2012.

SILVA, G. D. S. E. **Um olhar para os processos de aprendizagem e de ensino por meio de uma trajetória de avaliação**. 2018. 166f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2018.

SILVA, G. D. S. E; INNOCENTI, M. S; ZANQUIM, J. A. B. Um estudo sobre intenções de intervenções feitas por uma professora em um Vaivém. **Revista de Educação Matemática**, [s. l.], v. 19, n. Edição Especial, p. e022041, 2022. DOI: 10.37001/remat25269062v19id655.

SILVA, G; SAMPEL, V. K; TROMBINI, T. Uma análise das reflexões promovidas por um estudante de Licenciatura em Matemática em um Vaivém. **Paradigma**, v. 24, n. 1, p. 47-56, 2023.

SILVA, M. C. N; BURIASCO, R. L. C. D. Análise da Produção Escrita em Matemática: algumas considerações. **Ciência & Educação (UNESP)**, v. 11, p. 499-511, 2005.

