

Relações entre ferramentas materiais e mediação na construção de conhecimento probabilístico de um estudante cego

Relations between material tools and mediation in the construction of probabilistic knowledge of a blind student

Jaqueline Lixandrão Santos y Rute Elizabete de Souza Rosa Borba

Universidade Federal de Pernambuco

Resumen

No presente texto apresentamos os resultados de um estudo piloto realizado com um aluno cego, estudante do 7º ano do ensino fundamental de uma escola pública de ensino regular. É um estudo inicial que tem como objetivo analisar noções de aleatoriedade, definição de espaço amostral, quantificação e a comparação de probabilidades, em suma, conceitos de probabilidade que um estudante cego apresenta em uma intervenção didática. Temos como hipóteses que as noções de aleatoriedade e de espaço amostral estão presentes no ideário dos estudantes cegos e que, a partir de intervenções pedagógicas (mediação) e instrumentos adequados (ferramentas materiais), eles podem compreender probabilidade tanto quanto estudantes videntes. Os resultados do estudo piloto se aproximam de nossas hipóteses.

Palavras-chave: Educação matemática inclusiva, probabilidade, educação estatística, aleatoriedade, espaço amostral.

Abstract

In the present text we present the results of a pilot study carried out with a blind student from the 7th grade of elementary school in a public school of regular education. It is an initial study that aims to analyse notions of randomness, definition of sample space, quantification and comparison of probability; in short, concepts of probability that a blind student presents in a didactic intervention. We hypothesize that notions of randomness and of simple space are present in the minds of blind students and that, from pedagogical interventions (mediation) and appropriate instruments (material tools), they can understand probability as well as sighted students. The results of the pilot study come close to our hypothesis.

Keywords: Inclusive mathematics education, probability, inclusion, statistical education, randomness, sample space.

1. Introdução

Este trabalho partiu de estudos que realizamos sobre probabilidade e uma discussão que tem nos provocado nos últimos tempos – o ensino de matemática para estudantes com necessidades educacionais especiais (NEE) e a dificuldade dos professores que ensinam Matemática ao desenvolverem situações didáticas que promovam o desenvolvimento do conhecimento matemático destes estudantes.

Embora a discussão sobre a inclusão tenha ocupado destaque nos últimos anos, inclusive no campo da educação matemática, percebemos que muitos professores e futuros professores não se sentem seguros para lecionar em salas que possuam estudantes com NEE. Diversas pesquisas sobre educação inclusiva estão sendo realizadas (Freitas, 2013; Batista, 2008), porém, discussões mais específicas no campo da Matemática, de seus conteúdos e do processo de ensino e de aprendizagem para os respectivos estudantes, ainda são poucas (Fernandes e Healy, 2011; Morgado, 2013; Kranz, 2015). Atribuimos a essa observação a amplitude desse campo, pois há muitos tipos de NEE e com características bastante peculiares. Assim, diante desse quadro, há

muito a ser estudado no que diz respeito à educação matemática inclusiva.

A probabilidade está presente no currículo das escolas de educação básica e, de acordo com pesquisas já realizadas, os alunos apresentam muitas dificuldades em aplicar noções probabilísticas, pois é fruto de reflexão e prolongado contraste com a realidade. A compreensão da probabilidade é muito importante, pois é utilizada nas tomadas de decisão, na compreensão da realidade, na formação do pensamento crítico, entre outros. Essa questão também se aplica aos estudantes com NEE.

Diante do exposto, organizamos nosso trabalho a partir de discussões sobre a educação matemática inclusiva, o ensino de matemática a estudantes cegos e sobre o ensino de probabilidade. É um estudo inicial que se originou das questões: Estudantes cegos possuem noções de aleatoriedade? Eles compreendem a probabilidade? Que ações pedagógicas e didáticas podem contribuir para o desenvolvimento do pensamento probabilístico de alunos cegos?

Assim, temos como objetivo analisar noções de aleatoriedade, definição de espaço amostral, quantificação e comparação de probabilidades, em suma, conceitos de probabilidade que um estudante cego apresenta em uma intervenção didática. Temos como hipóteses que as noções de aleatoriedade estão presentes no ideário dos estudantes cegos e que, a partir de intervenções pedagógicas e instrumentos adequados, eles podem compreender probabilidade tanto quanto estudantes videntes.

Para tanto, nos fundamentamos nos estudos de Vygotski (1997) sobre a criança com deficiência, em Fernandes e Healy (2008) e Healy e Fernandes (2011), quanto ao ensino de Matemática para alunos com cegueira e em Bryant e Nunes (2012) sobre a compreensão da probabilidade.

2. Revisão da literatura

A formação e atuação dos professores em classes comuns que possuam alunos com NEE é prevista nas diretrizes curriculares nacionais para a formação dos professores de educação básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena (Ministério de Educação, 2001a) e nas diretrizes curriculares nacionais para a educação especial na educação básica (Ministério de Educação, 2001b).

Todos os cursos de formação de professores, do magistério às licenciaturas, devem dar-lhes a consciência e a preparação necessárias para que recebam, em suas salas de aula, alunos com e sem necessidades educacionais especiais, dentre os quais, alunos com deficiência (p. 9).

Com isso, os cursos de licenciatura passaram a incluir em seus currículos disciplinas como libras, fundamentos da educação inclusiva, educação inclusiva e direitos humanos, educação especial, entre outras. Nos cursos de licenciatura em matemática disciplinas como educação matemática inclusiva e ensino de matemática para pessoas com deficiências também foram implementadas. Tais disciplinas contribuem com a compreensão dos futuros professores quanto às características das diferentes necessidades especiais, comunicação com alunos surdos, cegos e com outras deficiências, possibilidades de intervenções pedagógicas junto a esses alunos, mas o trabalho específico, que aborda o ensino e a aprendizagem da matemática é pouco contemplado.

Entendemos que essa implementação não contribuiu efetivamente com a determinação do Art. 27, a lei brasileira de inclusão da pessoa com deficiência (Senado Federal, 2015) ressalta que:

A educação constitui direito da pessoa com deficiência, assegurados sistema educacional inclusivo em todos os níveis e aprendizado ao longo de toda a vida, de forma a alcançar o máximo desenvolvimento possível de seus talentos e habilidades físicas, sensoriais, intelectuais e sociais, segundo suas características, interesses e necessidades de aprendizagem (p. 19).

O estatuto indica no capítulo IV, artigos de 27 a 30, diversas ações que devem ser realizadas para garantir os direitos da pessoa com deficiência, dentre elas destaca-se “pesquisas voltadas para o desenvolvimento de novos métodos e técnicas pedagógicas, de materiais didáticos, de equipamentos e de recursos de tecnologia assistiva” (Senado Federal, 2015, p. 20).

Entendemos que estas leis são importantes para o desenvolvimento de cursos de formação de professores que atendam as necessidades e direitos de todos os alunos, mas ressaltamos a necessidades de pesquisas para que o trabalho pedagógico possibilite aos estudantes com necessidades educacionais especiais (NEE) o máximo desenvolvimento de suas habilidades, interesses e aprendizagens.

Os estudos desenvolvidos por Vygotski (1997) em obras escogidas, particularmente no Tomo V – fundamentos da defectologia, uma coletânea de trabalhos do autor de 1925 a 1932, nos trouxe apontamentos importantes sobre a aprendizagem de crianças com deficiências. Para o referido autor, não é a deficiência que determina a individualidade de uma criança com deficiêncial, mas as consequências sociais e sua realização sociopsicológica. Assim, o problema não é biológico, é social.

Segundo Vygotski (1997), a deficiência e a superação são indissociáveis, uma vez que o desejo de superação impulsiona a pessoa com deficiência e, conseqüentemente, a desenvolve e, a cultura e o contexto social são fatores preponderantes para o seu desenvolvimento. Tal fato o conduz a criticar os parâmetros de análise de desenvolvimento quantitativo das pessoas com deficiência.

Para Vygotski (1997), a relação do homem com o mundo não é direta, mas mediada e complexa. Os instrumentos e os signos são elementos mediadores e a linguagem não tem apenas a função comunicativa, mas de organização e desenvolvimento dos processos de pensamento.

O comprometimento de um canal sensorial de informação pode comprometer o desenvolvimento cognitivo de uma pessoa, no entanto, o uso de mediação de formas distintas, com outros sistemas sensoriais, pode favorecer o processo de internalização de conceitos das pessoas com deficiência.

O potencial de desenvolvimento cognitivo de uma pessoa cega ou surda não muda por falta de um dos sentidos sensoriais²; eles podem alcançar o mesmo nível de conhecimento postos em vias adequadas às suas limitações. É mito considerar que uma criança que nasce sem um sentido, tem outro mais aguçado. Na verdade, o que ocorre é que a falta de algum sentido, faz com que a pessoa use outros sentidos e assim, o desenvolva mais. Segundo Cunha (2013), no caso específico de estudantes cegos, eles podem desenvolver melhor memória verbal, mecânica e racional.

Segundo Fernandes e Healy (2008), os textos de Vygotski são carregados de otimismo.

Ele acreditava que a cegueira e a surdez não eram nada mais do que a falta de uma das possíveis

¹ Referida no texto como “anormal” (Vygotski, 1997).

² As deficiências visual e auditiva são classificadas como sensoriais.

vias para a formação de reflexos condicionados com o ambiente. A solução consistia em substituir uma via tradicional por outra, o que indicava não ser necessária nenhuma teoria especial para o tratamento de crianças surdas e cegas (Fernandes e Healy, 2008, p. 4).

De acordo com Gil (2000, p. 24), a informação chega para o deficiente visual por meio da linguagem e da exploração tátil. Assim, a aquisição de informação para eles se dá por meio de três sistemas sensoriais importantes, o sistema háptico, o sistema fonador e o auditivo.

O sistema háptico permite a pessoa cega captar e processar informações do objeto obtidas pelos videntes por meio do visual. Ao utilizar o tato, o cego analisa objetos de forma parcelada e gradual, enquanto que o vidente tem a visão do todo. Essa diferença pode contribuir para a apropriação de conceitos matemáticos dos cegos, pois a manipulação possibilita a identificação de propriedades matemáticas que podem estar ocultas quando apenas se visualiza o todo (Fernandes e Healy, 2008). Neste contexto, é importante que o professor selecione, adapte e utilize ferramentas materiais no ensino de Matemática para cegos. Esses materiais, além de facilitar os processos mentais, também transformam esses processos.

Estudos realizados por Healy e Fernandes (2011), sobre o ensino de Matemática com ferramentas materiais com alunos cegos e videntes, indicam que a cegueira impede os estudantes de copiar diretamente estratégias e gestos utilizados pelos colegas, mas o diálogo possibilita que estratégias e gestos similares sejam tratados e processados na resolução de problemas matemáticos. Além disso, “os sistemas multimodais desempenham papel fundamental no desenvolvimento de processos cognitivos, mesmo quando se apoiam em recursos multimodais provenientes de órgãos sensoriais distintos dos usuais” (Healy e Fernandes, 2011, p. 241-242).

No caso específico do ensino de probabilidade para cegos, Vita, Magina e Cazorla (2015, p. 94) constataram que os estudantes cegos podem desenvolver conhecimentos probabilísticos a partir de maquete tátil, mas ressaltam que “é preciso transformar efetivamente o ambiente educacional e contribuir com o avanço da inclusão para que este seja compatível com as necessidades desses estudantes”. A partir do exposto, iniciamos nossa pesquisa por meio de um estudo piloto que apresentamos na sequência.

3. Estudo piloto: dados e resultados

Levamos em conta, ao elaborar as atividades que seriam desenvolvidas com o aluno Guilherme³, as demandas cognitivas apresentadas de Bryant e Nunes (2012). Os autores defendem que a *compreensão da aleatoriedade*, o *levantamento de espaço amostral*, a *quantificação e comparação de probabilidades* e a *compreensão de relação entre eventos* são demandas importantes para a construção de conhecimentos sobre probabilidade. Tais demandas possuem as seguintes características:

- A *compreensão da aleatoriedade*: entender sua natureza, consequências e uso na vida cotidiana;
- O *levantamento do espaço amostral*: analisar/reconhecer o espaço amostral antes de calcular as probabilidades, ou seja, o conjunto de todos os eventos possíveis;
- A *quantificação de probabilidades*: calcular as probabilidades de eventos, por

³ Nome fictício, estudante de 15 anos, cego congênito.

meio representação decimal, frações ou taxa percentual;

- *A comparação de probabilidades*: comparar as probabilidades de dois ou mais eventos e identificar qual possui maior probabilidade;
- *A compreensão da relação entre eventos (correlação)*: “estabelecer quando eventos co-ocorrem mais frequentemente do que se esperaria que isso ocorresse ao acaso” (Bryant e Nunes, 2012, p. 67, tradução nossa).

1. Colocando uma mini bola de basquete e uma de futebol em um saco, dá para tirar, usando uma luva, de modo que não perceba a diferença entre as bolas, uma bola de basquete? E uma de futebol? Dá para ter certeza qual será retirada? Qual você pensa ser a mais provável (ou tem mais chances) de sair? (**Demanda:** Aleatoriedade/**Ferramenta material:** uma mini bola de basquete, uma de futebol, um saco de tecido e luvas).
2. Com duas mini bolas de basquete e uma de futebol em um saco, qual a probabilidade de tirar ao acaso uma bola de basquete? E qual a probabilidade de tirar uma de futebol? (**Demanda:** Quantificação de probabilidades/**Ferramenta material:** duas mini bolas de basquete, uma de futebol e um saco de tecido).
3. Na vitrine de uma loja de esportes há alguns recipientes com mini bolas de basquete e de futebol. Analise as bolas que há em cada recipiente. **Recipiente 1:** uma mini bola de basquete e uma de futebol. **Recipiente 2:** duas mini bolas de basquete e duas de futebol. **Recipiente 3:** uma mini bola de basquete e duas de futebol. **Recipiente 4:** uma mini bola de basquete e uma de futebol.
 - a. Suponha que você fosse retirar, sem identificar, uma bola do Recipiente 3. Qual bola provavelmente você iria retirar? Por quê?
 - b. De qual recipiente seria mais provável retirar uma bola de futebol? Justifique sua resposta.
 - c. Seria mais fácil retirar uma bola de basquete do Recipiente 1 ou do Recipiente 2? Explique o porquê de sua resposta.(**Demanda:** Comparação de probabilidades/**Ferramenta material:** recipientes, mini bolas de basquete e de futebol).
4. Se tiver duas meninas, Ana e Bia, e dois meninos, Carlos e Daniel, participando de uma brincadeira e dois deles forem escolhidos, ao acaso, para iniciá-la, é mais provável que sejam duas meninas, dois meninos ou uma menina e um menino? Pensando nesta situação, analise as frases a seguir e classifique-as como verdadeiras ou falsas:
 - (a) É mais provável saírem duas meninas.
 - (b) É mais provável saírem dois meninos.
 - (c) É mais provável sair uma menina e um menino.
 - (d) Há mesma chance de sair duas meninas que sair dois meninos.
 - (e) Há mesma chance de duas meninas que sair uma menina e um menino.
 - (f) Há mesma chance de dois meninos que sair uma menina e um menino.(**Demanda:** Espaço amostral e comparação de probabilidades/**Ferramenta material:** círculos representando as meninas e quadrado os meninos. Ambas as formas possuíam cortes para diferenciar uma criança da outra. Um dos círculos tinha uma abertura, como uma fatia de pizza retirada e um dos quadrados, uma abertura que lembrava uma bandeira de festa junina).

Figura 1. Situações-problemas

A partir dessas demandas, elaboramos uma lista com quatro situações-problemas que foram apresentadas oralmente pela pesquisadora ao estudante cego Guilherme Além da apresentação oral, foram apresentadas ferramentas materiais que poderiam auxiliar o estudante na resolução das situações. Na sequência apresentamos, na Figura 1, as situações-problemas, as demandas e ferramentas materiais utilizadas.

Conforme mencionado, o estudo piloto foi realizado com um aluno cego que estuda no 7º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública de ensino regular da cidade de Caruaru/PE. A escola possui uma professora braillista que três dias da semana vai à escola para auxiliar Guilherme e outros alunos cegos e com baixa visão na realização de algumas atividades e os professores, na transcrição de alguns textos para braille, na aplicação de avaliações, etc.

Guilherme, na maioria das aulas participa apenas como ouvinte e sem ferramentas materiais. Ele apresenta bom desempenho escolar, principalmente nas aulas de Matemática. Desde a infância Guilherme frequenta escola pública regular e salas de recursos multifuncionais, onde aprendeu braille.

No início de cada situação-problema as ferramentas materiais foram exploradas pelo estudante, um diálogo foi estabelecido com a pesquisadora para que percebesse suas semelhanças e diferenças para, então, realizar as problematizações. As situações-problemas foram expostas na sequência apresentada anteriormente e diálogos entre a pesquisadora e Guilherme foram estabelecidos a partir delas. Na sequência, apresentamos alguns trechos dos diálogos, os que tratavam especificamente das situações propostas.

P⁴: Colocando uma mini bola de basquete e uma de futebol em um saco, dá para tirar, usando uma luva, de modo que não perceba a diferença entre as bolas, uma bola de basquete?

G⁵: Dá.

P: E uma de futebol?

G: Dá.

P: Dá para ter certeza qual será retirada?

G: Certeza, não.

P: Qual você pensa ser a mais provável de sair?

G: Não sei, qualquer uma das duas.

P: Por quê?

G: Não vou ter noção exata do que é, não estou sentindo a textura.

As respostas de Guilherme aos questionamentos indicam que ele compreende que a situação é aleatória e que o resultado é imprevisível. Entretanto, ele não soube justificar bem a sua resposta.

Antes de iniciar a segunda situação (de quantificação de probabilidades), a pesquisadora pediu para que o estudante colocasse a mão no saco e dissesse quais e quantas bolas haviam no saco. Essa ação tinha como objetivo que o aluno verificasse os elementos do espaço amostral disponível no saco para depois quantificar as probabilidades.

Guilherme respondeu corretamente que haviam três bolas, que duas eram de basquete e uma de futebol. Disse também que achava que a de basquete tinha mais chances de ser sorteada, porque tinha mais bolas. Ao ser questionado sobre a probabilidade de se tirar uma bola de basquete do saco, disse que seria sessenta e pouco por cento e que chegou a esse número porque fez 33 vezes três.

As respostas apresentadas por Guilherme indicam que ele compreende a relação entre parte e todo, como extrair taxas percentuais e seu uso ao determinar probabilidades.

No item *a* da terceira situação-problema (comparação de probabilidades), Guilherme foi

⁴ Pesquisadora.

⁵ Guilherme.

questionado sobre a bola que provavelmente iria retirar do Recipiente 3; Ele mostrou a de futebole e disse que estava em maior quantidade. Quando lhe foi perguntado, no item *b*, “dentre todos os recipientes que temos, de qual é mais provável retirar uma bola de futebol?” ele tateou o primeiro recipiente e disse “a probabilidade é igual, tem duas bolas, uma de cada”. Tateou o segundo e falou “neste daqui também é igual, por que tem duas bolas, duas iguais e duas diferentes” [Se referia às duas de basquete e às duas de futebol]; tateou o terceiro e disse que a probabilidade era maior, porque tinha duas de futebol e um de basquete. Depois que tateou o último recipiente, voltou as mãos no terceiro e disse que era maior ali [Se referia à probabilidade], “porque tem três bolas e duas são de futebol”. No item *c*, disse que a probabilidade de retirar uma bola de basquete do Recipiente 1 ou do Recipiente 2 era a mesma.

As respostas apresentadas por Guilherme na terceira situação-problema indicam que ele consegue comparar probabilidades e identificar o recipiente que apresenta maior probabilidade para retirada das bolas. Essa não é primeira vez que ele se depara com a temática, segundo relatou, ele já havia estudado probabilidade em aulas de Matemática.

A destreza do aluno ao resolver as primeiras situações chamou a atenção da P que fez alguns questionamentos sobre as aulas de Matemática e suas percepções para o futuro. Ele relatou que gosta de estudar, das aulas de Matemática e principalmente de fazer cálculos mentais. Disse, também, que gostaria de ser jornalista. Além disso, a professora braillista é graduada em Matemática, questão que pode contribuir com o auxílio ao desenvolvimento do raciocínio matemático do estudante.

Como nas situações anteriores, a pesquisadora apresentou os materiais que seriam utilizados, mesmo assim, Guilherme apresentou dificuldade ao realizar a última atividade (de espaço amostral e comparação de probabilidades).

P: Haverá uma brincadeira e serão escolhidas aleatoriamente entre quatro crianças, duas para iniciá-la. É mais provável que essa dupla seja formada por duas meninas, dois meninos ou uma menina e um menino?

G: Duas meninas.

P: Por quê?

G: Estão uma do lado da outra. [Os materiais representando as quatro crianças estavam dispostos na mesa, sendo que as que representavam as meninas estavam uma do lado da outra].

P: As pessoas não vão escolher porque elas estão próximas, é como se colocasse o nome dos quatro alunos em um saco e sorteiassem dois ao acaso.

O aluno ficou tateando os materiais por um tempo, a pesquisadora percebeu que não estava conseguindo organizar as duplas com os materiais que dispunha e resolveu intervir. Perguntou se havia possibilidade de formar uma dupla dentre as crianças que tinha. Ele respondeu que havia “um menino e uma menina”. Ela pediu para que ele selecionasse uma menina e um menino dentre os materiais para organizarmos a dupla.

Ele fez o que a pesquisadora sugeriu, formou uma dupla com Bia e Daniel. A pesquisadora pediu para formar outra dupla, ele escolheu Ana e o Carlos. Até esse momento, Guilherme formou duas duplas com os quatro elementos que estavam à sua frente. A pesquisadora percebeu que ele não estava pensando na permuta entre esses elementos e o questionou:

P: Um desses dois poderia formar dupla com outra pessoa, por exemplo, a Ana poderia fazer dupla com quem mais?

G: Não.

P: Não? A Ana não poderia formar dupla com a Bia?

G: Poderia.

P: Então, vamos formar essa dupla com os materiais. Tem outras duplas que podemos formar?

O aluno disse que tinha e começou a tatear os materiais com as duplas já formadas e pegou duas peças que representava a Ana, indicando uma nova dupla. Foi questionando se era possível formar uma dupla com a mesma pessoa. Ele disse que “não”. Neste momento a pesquisadora percebeu que precisava retomar oralmente as duplas já formadas, pois os materiais não estavam sendo suficientes para resolver a questão.

P: As duplas que você já formou foram: Ana e Bia, Ana e Carlos, Bia e Daniel. Vamos focar em uma criança, por exemplo, a Ana já formou dupla com Bia e com Carlos, ela poderia formar dupla com outra criança?

G: Ela formou com Carlos?

P: Sim.

Guilherme ficou manuseando os materiais e disse que seria com Daniel.

P: Ela poderia formar dupla com mais alguém ou já formou com todos?

G: Formou com todos.

P: Vamos pensar na Bia agora, ela formou dupla com a Ana somente. Ela pode formar com outras crianças?

G: Sim, com Carlos.

P: Ela pode ainda formar com outra criança?

Guilherme tateou o material com as duplas já formadas e um pouco indeciso disse que não sabia. A pesquisadora conduziu sua mão para que tateasse as duplas já formadas, ao mesmo tempo em que ia dizendo o nome das duplas.

P: Bia formou dupla com Ana, com Carlos e com Daniel. Teria mais alguém?

G: Não.

P: Vamos pensar no Carlos?

A pesquisadora repetiu o procedimento anterior, conduziu o tateamento e falou o nome das duplas já formadas por Carlos. Guilherme disse que Carlos formaria dupla Daniel. A pesquisadora entregou a ele os materiais que formaria essa dupla e como nas situações anteriores lhe ajudou com a retomada das duplas já formadas com Daniel. Guilherme percebeu que já havia formado todas as duplas.

Na sequência lhe foi pedido que descrevesse e contasse as duplas formadas. Como elas estavam dispostas aleatoriamente na mesa, ele se esqueceu de contar uma dupla. A pesquisadora lhe ajudou e o questionou “é mais provável que essa dupla seja formada por duas meninas, dois meninos ou um menino e uma menina?”. Guilherme disse que ser “um menino e uma menina” e justificou dizendo que “tem mais duplas formadas por um menino e uma menina”. Ao ser questionado sobre essa probabilidade, ele perguntou se todos que estavam ali representavam 100 por cento. A pesquisadora disse que sim e perguntou:

P: Quantas dessas duplas são formadas por um menino e uma menina?

G: Cinco.

P: Não, quatro. Uma dupla é formada pelas duas meninas, outra pelos dois meninos e as demais por um menino e uma menina. Então, você sabe me dizer qual é essa probabilidade?

G: De sessenta e pouco por cento.

P: Eu vou te dizer algumas frases sobre esse espaço amostral, todas as combinações que organizamos, e você vai classificá-las como verdadeiras ou falsas, tudo bem?

G: É V ou F?

P: Sim. [Esse tipo de atividade, classificar com V ou F, verdadeiras ou falsas, as frases parece ser algo comum para o aluno].

Todas as frases foram analisadas corretamente por Guilherme. As dificuldades apresentadas por Guilherme na realização desta atividade indicam que talvez ele não tenha vivenciado situações como essa, na qual, para calcular probabilidades era preciso agrupar elementos de um conjunto para definir o espaço amostral. Além disso, talvez os materiais utilizados não tenham sido adequados à situação proposta, uma vez que precisavam facilmente identificar semelhanças e diferenças e possibilitar a contagem de todos os agrupamentos.

Os trechos das transcrições indicam a importância de ferramentas materiais e da medição do professor na formação de conceitos relacionados à probabilidade, como o levantamento do espaço amostral. Os materiais contribuíram para que o estudante registrasse as possibilidades, no entanto, os questionamentos e as narrativas da pesquisadora indicam a importância da linguagem no processo de ensino de alunos cegos.

4. Considerações finais

Entendemos, com o estudo realizado, que os estudantes cegos podem desenvolver conceitos sobre probabilidade, tal como as demandas apresentadas por Bryant e Nunes (2012), quando inseridos em um contexto dialógico, mediado por situações de ensino e ferramentas materiais adequadas.

Concordamos com as considerações de Vygotski (1997) quando afirma que não é a deficiência que determina a individualidade de uma criança com NEE, mas as consequências sociais e sua realização sociopsicológica. Guilherme demonstrou ser uma criança integrada ao ambiente escolar e com perspectiva para o futuro, talvez esse seja o motivo de aprender como os demais alunos e ter um bom desempenho escolar.

Consideramos que o uso de diferentes formas de mediação – linguagem e ferramentas materiais -, com outros sistemas sensoriais – háptico, fonador e auditivo - pode favorecer o processo de internalização de conceitos matemáticos dos estudantes com NEE.

5. REFERÊNCIAS

- Batista J.R. (2008). *Os discursos docentes sobre inclusão de alunas e alunos surdos no ensino regular: identidades e letramentos*. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília, Brasília.
- Cunha, M., Cunha, N. e Ayres, N. (2013). A defectologia de Vigotski e a educação da criança cega. *Revista Formar Interdisciplinar*, 1(2), 6-11.
- Fernandes, S. e Healy, L. (2008). Educação matemática e inclusão: abrindo janelas teóricas para a aprendizagem de alunos cegos. *Educação e Cultura Contemporânea*, 5, 91-105.
- Freitas, M. (2013). *O aluno incluído na educação básica: avaliação e permanência*. São Paulo: Cortez.
- Gil, M. (2000). *Deficiência visual*. Brasília: MEC. Secretaria de Educação a Distância.
- Healy, L. e Fernandes, S. (2011). Relações entre atividades sensoriais e artefatos culturais na apropriação de práticas matemáticas de um aprendiz cego. *Educar em Revista* v. Esp, 227-244.
- Kranz, C. (2015). *O desenho universal pedagógico na educação matemática inclusiva*. São Paulo: Editora Livraria da Física.

- Ministério de Educação. (2001b). *Diretrizes curriculares nacionais para a educação especial na educação básica*. Brasília: MEC.
- Ministério de Educação. (2001a). *Diretrizes curriculares nacionais para a formação de professores da educação básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena*. Brasília, DF: MEC/CNE/CP.
- Senado Federal. (2015). Estatuto da pessoa com deficiência. Brasília: Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas.
- Morgado, A. (2013). *Ensino de matemática: práticas pedagógicas para uma educação inclusiva*. Dissertação de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.
- Vita, A., Magina, S. e Cazorla, I. (2015). A probabilidade, a maquete tátil, o estudante cego: uma teia inclusiva construída a partir da análise instrumental. *Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática*, 8, 55-97.
- Vygotsky, L. (1997). *Fundamentos de defectología. Obras Completas, tomo cinco*. Cuba: Editorial Pueblo y Educación.