

## **“Vygotsky’s Inner Speech” Ajuda na solução de problemas matemáticos em TICs?**

**"Vygotsky's Inner Speech" Does it help in the solution of mathematical problems with the use of ICTs?**

---

ALEXANDRE ANSELMO GUILHERME <sup>1</sup>

CRISTIAN BOBSIN BRENNER <sup>2</sup>

### **Resumo**

*Após extensa e inconclusiva pesquisa bibliográfica por replicações de um estudo de Berk (1994) que relatou positivamente a relação entre o uso do Inner Speech, tão argumentado por Vygotsky, e o sucesso na resolução de problemas em crianças viu-se a oportunidade de elaborar um novo estudo, desta vez utilizando uma amostragem diferente de participantes composta em sua totalidade por alunos do curso de Matemática da PUCRS. Assim, fazendo uso de uma TIC, propomos investigar se há correlação entre o uso do Inner Speech e o sucesso na resolução de problemas matemáticos mesmo após a infância. A análise estatística usando SPSS resultou no valor-p 0,0357 e assim a hipótese nula (“Vygotsky’s Inner Speech não ajuda na solução de problemas matemáticos em TICs?”) pode ser rejeitada.*

**Palavras-chave:** Vygotsky, Inner-Speech, Resolução de Problemas em Matemática, TICs

### **Abstract**

*After extensive and inconclusive bibliographical research by replications of a study by Berk (1994) that reported positively the relationship between the use of the Inner Speech, so argued by Vygotsky, and children’s success in solving problems, we realized that there was an opportunity to elaborate a new study. However, this time using a different sample of participants that is composed in its entirety by students of the Faculty of Mathematics at PUCRS. Thus, making use of an ICT, we proposed to investigate if there is a correlation between the use of Inner Speech and the success in solving mathematical problems even after childhood. Statistical analysis using SPSS resulted in a p-value 0.0357 and therefore the null hypothesis (“Vygotsky's Inner Speech does not help solve mathematical problems in ICTs?”) can be rejected.*

**Keywords:** Vygotsky, Inner-Speech, Problem-Solving in Mathematics ICTs.

---

<sup>1</sup> Professor Doutor PPGEduc, Escola de Humanidades, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, PUCRS: [alexandre.guilherme@pucrs.br](mailto:alexandre.guilherme@pucrs.br)

<sup>2</sup> Licenciando em Matemática, FAMAT, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, PUCRS: [cristian.brenner@acad.pucrs.br](mailto:cristian.brenner@acad.pucrs.br)

## Introdução

A matemática como saber a ser alcançado pode ser compreendida como uma leitura ou interpretação do mundo que nos cerca. Em um de seus livros publicados, Monica Bertoni dos Santos (2012) faz-se muito feliz em suas colocações, a mesma diz: “Matemática é muito mais do que a Ciência dos números, das abstrações ou do espaço. Ela é constituída de um amplo espectro de Matemáticas que se intercomunicam numa lógica de relações que é fundamental para as aprendizagens do ser humano” (p.39). Contudo, até que educando se aproprie de um conhecimento mais formal dos conteúdos matemáticos, nada impede o mesmo de utilizar seus saberes já adquiridos para resolver problemas matemáticos.

Uma das características atuais do ensino matemático, apontada pela professora Monica Bertoni dos Santos, é de que os alunos pouco escrevem durante as aulas de Matemática. Com isso, posiciona-se a favor de um ambiente de sala de aula no qual o aluno verbalize, escreva e leia de maneira ativa sobre o que está sendo feito ou estudado. Assim sendo, nosso foco na elaboração da pesquisa aqui apresentada foi a resolução de problemas matemáticos porque é algo que vem se mostrando muito eficaz no processo de ensino-aprendizagem por propiciar tanto ao professor quanto ao aluno uma maneira de dar significado a conceitos e saberes que eram tidos muitas vezes como distantes ou abstratos. Quer dizer, algo mais próximo que venha a ter valor e significado.

Após extensa e inconclusiva pesquisa bibliográfica por replicações de um estudo de Berk (1994) que relatou positivamente a relação entre o uso do *Inner Speech*, tão argumentado por Vigotski, e o sucesso na resolução de problemas matemáticos em crianças viu-se a oportunidade de elaborar um novo estudo. Mas desta vez utilizando uma amostragem diferente de participantes composta em sua totalidade por alunos do curso de Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Fazendo uso de TICs, propomos investigar se há correlação entre o uso do *Inner Speech* e o sucesso na resolução de problemas matemáticos mesmo após a infância. Desta forma, elaborou-se dois cenários de situações-problema no GeoGebra, onde era solicitado ao participante que resolvesse a ambas questões fazendo uso de seus conhecimentos matemáticos e ferramentas disponíveis no software. Juntamente com o registro de resposta individual de cada participante, fornecido pelo programa, foi feita a captura audiovisual do rosto durante todo processo. A combinação destes dados foi fundamental para posterior análise

levando à conclusão da primeira etapa da pesquisa que buscou por evidências do uso do *Inner Speech* e o sucesso na resolução de problemas matemáticos.

## **Vigotski, Inner Speech e Resolução de Problemas**

Com base no aporte teórico de Vygotsky (1930/1979) e no artigo publicado que relata o experimento de Berk (1994) embasamos as diretrizes da pesquisa envolvendo o uso de TICs para resolução de problemas matemáticos. Assim, tivemos como objetivo central buscar por evidências significativas de que o uso do *Inner Speech* viesse a ajudar na resolução de problemas matemáticos com o uso de TICs. Chrysanthou (2008) apresenta em sua tese uma possível definição para este ambiente chamado de TIC, dizendo “In an educational context the acronym ICT stands for ‘Information and Communication Technology’ and refers to (a) the technological equipment available for educational use, (b) associated skills that students and teachers have to acquire and (c) a separate subject in many national curricula<sup>3</sup>” (p.9). Ademais, o ambiente escolar também é afetado com a presença de um TIC, tanto na questão de um espaço físico próprio quanto uma potencial reestruturação de antigas práticas dos docentes.(COSTA, LINS, 2010, p. 455)

De acordo com Vygotsky (1930/1979), que escreveu em seu livro *Mind in Society*, “the most significant moment in the course of intellectual development occurs when speech and practical activity, two previously completely independent lines of development, converge<sup>4</sup>” (p.9). Ao afirmar isso, Vigotski estava se referindo a um ponto importante de sua teoria, que segundo o mesmo é o processo que acontece de maneira involuntária quando um indivíduo se depara com um cenário em que é necessário solucionar um problema. “Finally, it is decisively important that speech not only facilitates the child’s effective manipulation of objects but also controls the child’s own behavior<sup>5</sup>” (p.12). Quer dizer, o *Inner Speech* é algo fundamental para a resolução de problemas de acordo com ele. Além disso, este recurso é importante tanto para a teoria de Vigotski quanto para

---

<sup>3</sup> Em um contexto educacional, o acrônimo TIC significa ‘Tecnologias de Informação e Comunicação’ se referindo a (a) o equipamento tecnológico disponível para fins educacionais, (b) habilidades que estudantes e professores devem adquirir e (c) um conteúdo a parte no currículo nacional.

<sup>4</sup> O momento mais significante durante o processo de desenvolvimento intelectual ocorre quando o discurso e a atividade prática, duas linhas independentes de desenvolvimento, convergem.

<sup>5</sup> Finalmente, é de fundamental importância que a fala não somente facilita a eficiência com que a criança manipula objetos, mas também regula seu próprio comportamento.

Piaget (1959), como forma de discurso direcionado a si próprio, assumindo um posicionamento mais crítico ao realizar ações.

Ainda em sua obra, há o relato de um experimento realizado por um ajudante identificado como R.E Levina, está relatado que em uma das sessões de teste, uma menina de quatro anos e meio ao realizar a ação de alcançar um objeto que estava em um local elevado, a mesma ia argumentando consigo mesma sobre como fazer aquilo e como utilizar as ferramentas que lhe foram dadas. Ao fim do relato, Vigotski conclui com duas colocações importantes, as quais posteriormente colaboram com sua inferência que de fato as crianças utilizam a fala e o murmurar consigo mesmas como artifício para solucionar problemas (VYGOTSKY 1930/1979, p.10 e 11). Assim, ele conclui que:

*(1) A child's speech is as important as the role of action in attaining the goal. Children not only speak about what they are doing; their speech and action are part of one and the same complex psychological function, directed toward the solution of the problem at hand.*

*(2) The more complex the action demanded by the situation and the less direct its solution, the greater the importance played by speech in the operation as a whole. Sometimes speech becomes of such vital importance that, if not permitted to use it, young children cannot accomplish the given task.<sup>6</sup>*

Assim sendo, de acordo com a teoria de Vigotski, o *Inner Speech* é uma ferramenta importante na resolução de problemas usada por crianças e adultos. Entretanto, o que diferencia sua ocorrência é de que com o passar dos anos, ele se internaliza em adultos e passa a ser menos verbalizada. No contexto escolar, Kinard e Koluzin (2008) comentam que Vigotski foi o primeiro a enfatizar a importância do *Inner Speech* dos alunos para o desenvolvimento do seu raciocínio. O aluno deve se engajar em *Inner Speech* enquanto escuta, lê, compõe, escreve, reflete, e assim por diante. É por essa razão que devemos encorajar os alunos a encarnar, oralmente e por escrito, o processo de compreensão e resolução de problemas, nesse caso de problemas matemáticos. A linguagem matemática

---

<sup>6</sup> (1) A fala de uma criança é tão importante quanto a ação na obtenção de um objetivo. As crianças não só falam sobre o que estão fazendo; sua fala e ação são parte de uma mesma função psicológica complexa, voltada para a solução do problema em questão e (2) quanto mais complexa a ação exigida pela situação e menos direta sua solução, maior a importância desempenhada pela fala na operação como um todo. Às vezes a fala torna-se de tal importância que, se não é permitido usá-la, as crianças pequenas não podem realizar a tarefa dada.

trata não apenas dos signos e símbolos matemáticos, mas também de conceitos específicos e todas as outras ferramentas da matemática. A função dual da linguagem matemática é fornecer pré-requisitos para o raciocínio matemático e servir como um meio de reflexão matemática dos alunos e auto expressão.

Entretanto, com a chegada tardia dos estudos, livros e teoria de Vigotski ao ocidente (VAN DER VEER, ANTON 2011), os estudos e experimentos relacionados à sua teoria foram desenvolvidos ao fim do século XX. Um destes é o estudo de Laura E. Berk, que fez uso das ideias de Vigotski sobre o Inner Speech, obtendo resultados positivos para a correlação entre sua ocorrência e o sucesso em atividades realizadas por crianças. Berk (1994) observou 36 crianças apaches entre 5 e 10 anos de classe trabalhadora que frequentavam uma escola missionária no Kentucky, EUA. Berk gravou todos os diálogos dessas crianças nas salas de aula, no pátio e outras dependências da escola, prestando atenção particular quando esses diálogos não estavam direcionados a um ouvinte. Assim, o estudo de Berk observou e identificou a aparição do Inner Speech em crianças durante a realização de atividades que envolviam a resolução de problemas. Ela diz o seguinte em seu artigo: “Whenever we encounter unfamiliar or demanding activities in our lives, private speech resurfaces<sup>7</sup>”, quer dizer, o Inner Speech aparece quando precisamos resolver problemas ou situações inesperadas; e completa mais adiante dizendo: “In particular, children who used private speech that was appropriate for their age - audible, self-guiding utterances at age of four and inaudible muttering at age of five - achieved the greatest gains.<sup>8</sup>” Essa noção de estágios e tomada de decisões são semelhantes aos resultados reportados por Kohlberg (1966) uma década e meia antes com crianças de mesma faixa etária e de classe média, porém com referência ao desenvolvimento moral e de identidade de gênero. Isso parece ser evidência de que o Inner Speech, bem como identidade de gênero e desenvolvimento moral, se transforma com o desenvolvimento biológico do indivíduo.

Outro estudo, Behrend et al (1992), usando interessante metodologia filmando participantes mediu o número de sussurros e movimentos labiais para identificar a ocorrência do Inner Speech. De acordo com os resultados do estudo de Behrend as

---

<sup>7</sup> Sempre que nos deparamos com atividades desconhecidas ou exigentes na nossa vida, o discurso privado aparece

<sup>8</sup> Em particular, crianças que usam o discurso privado adequadamente para sua idade – audíveis, expressões autoguiadas aos quatro anos e um murmúrio inaudível aos cinco anos – atingiram os maiores ganhos.

crianças que usam mais o Inner Speech performaram consideravelmente melhor que as crianças que usaram com menor frequência.

Dada a importância do estudo de Berk, decidimos realizar uma pesquisa bibliográfica procurando replicações do estudo *Why Children Talk to Themselves* (BERK 1994). Esse mapeamento demonstrou que há estudos investigando Inner Speech em crianças com tópicos relacionados a memória (cf. Hitch 1991), verbalização (cf. HACKER, DUNLOSKY e GRAESSER 1998), e a leitura (EHRICH 2006), todos envolvendo a realização de tarefas problematizadoras curtas. Entretanto, não encontramos nenhum estudo envolvendo adultos e que fosse relacionado à solução de problemas e o uso de Inner Speech. Viu-se assim a oportunidade de realizar um estudo atual e com foco em outra faixa etária, a de jovens adultos, já que Inner Speech não desaparece apenas internaliza de acordo com Vigotski.

Esta pesquisa teve como ponto principal verificar as hipóteses envolvendo o Inner Speech e também apoiar-se nas conclusões e contribuições dos demais autores e realizaram um estudo para medir o uso do Inner Speech durante a resolução de problemas matemáticos, medição esta que apresentou diferentes níveis de dificuldade (FERNHYHOUGH, FRADLEY 2005).

## **Metodologia**

Baseados nos estudos de Berk e Behrend construímos a seguinte hipótese: “Vygotsky’s *Inner Speech* ajuda na solução de problemas matemáticos em TICs? A coleta de dados foi feita no espaço do LabTEAR, um laboratório TIC, localizado no prédio que abriga a Escola de Humanidades da PUCRS. A sala está equipada com *tablets*, uma lousa digital, computadores com tela interativa, amplo quadro branco que reveste a parede frontal da sala. Foi decidido uma disposição padrão da mesa e do material que o participante poderia interagir. A iluminação, temperatura da sala, disposição das demais mesas e *tablets* foram rigorosamente controladas durante a sessão de cada participante. Além disso, todas as sessões ocorreram nas sextas-feiras, das oito horas da manhã até a uma hora da tarde, de forma individual. Todos os cuidados descritos foram previamente discutidos com a finalidade de evitar variáveis de confusão (*confounding variables*). Assim

A importância dos TICs para auxiliar no estudo e na busca pelo saber, em particular na resolução de problemas, está relacionada às possibilidades que criam. Possibilitando ao aluno manipular, generalizar, sobrepor, analisar e até mesmo criar novas formas ou recursos que resolvam os problemas, o que é maior se comparado ao contido método quadro-caderno. Uma das abordagens

metodológicas ligada aos conteúdos é a resolução de problemas entendidos como situações inéditas para quem o resolve e que, ao resolvê-las, o sujeito tenha que reorganizar seus conhecimentos, testar hipóteses, analisar, criticar, desenvolver manter estratégias de solução, dialogar com os colegas, para depois chegar a um resultado satisfatório. (SANTOS, 2012).

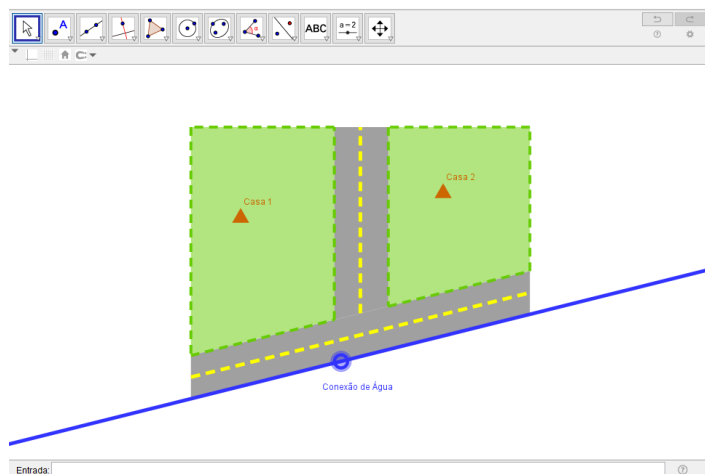
A pesquisa contou com dados de dez estudantes da graduação da FAMAT da PUCRS, dentro de uma faixa etária que foi dos vinte aos quarenta anos. Dos dez estudantes oito eram do sexo masculino e dois do sexo feminino. Esses estudantes foram selecionados por um critério de *double-blind*; ou seja, retiraram envelopes que continham números ímpares de 1 a 23 que estavam com um colaborador externo, não associado diretamente a pesquisa. Decidiu-se por este método de seleção para evitar-se um possível viés de preferência entre os interessados. Para fins de melhor contextualização, durante a etapa de coleta de dados a FAMAT tinha cerca de cem estudantes matriculados regularmente na graduação. Portanto a amostra foi de aproximadamente 10% da população alvo do estudo. A participação no estudo foi voluntária e não houve nenhuma forma de pagamento ou remuneração financeira. Todos os participantes foram informados do propósito da pesquisa e assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O anonimato dos participantes está assegurado, pois nenhum dado pessoal dos participantes será publicado ou exposto na divulgação e em eventos. O direito de se desligar do projeto foi plenamente garantido e poderia ser solicitado a qualquer momento pelo participante, mesmo após a coleta de dados. Esta pesquisa passou pelo comitê de ética e foi aprovada e registrada na Plataforma Brasil com o número 004935/2017.

Foi criada uma folha roteiro que deveria ficar em posse do responsável durante a captação de dados. Nela continham as informações de procedimento padrão para todos os participantes, uma lista de itens referentes a preparação do ambiente pré-coleta, onde procurou-se manter condições idênticas para todos os participantes. Estavam listados itens como a posição dos equipamentos, iluminação do ambiente, ar condicionado, se o computador, *tablet*, *notebook* e câmera ligados e prontos para coleta. Também estava registrado nessa folha roteiro os enunciados das questões para garantir que não houvessem divergências entre os participantes. Por fim, alguns itens direcionados ao pesquisador para serem verificados após a coleta, tais como local para salvar os arquivos e preparar o ambiente para o próximo participante. Isso garantiu uma padronização para todas as sessões de coleta.

A tarefa do participante era resolver as duas situações-problema de matemática. As mesmas foram planejadas e criadas pela equipe da pesquisa, fazendo uso do software

GeoGebra<sup>9</sup> que rodava cada questão de forma individual em iPads fornecidos pelo LabTEAR.

Figura 1 - Tela inicial de cada questão no GeoGebra



Fonte: Autor

Ambas as resoluções foram feitas fazendo uso dos *tablets*, deixando livre o uso de qualquer ferramenta disponível no GeoGebra. Seguindo a metodologia utilizada por Berk e Behrend, os participantes foram filmados durante todo o tempo para posterior análise de (1) Movimento Labial, (2) Fala, (3) Gestos.

A primeira questão era enunciada da seguinte forma na folha de procedimentos: “É preciso ligar duas casas a uma mesma conexão de água, para isso, esboce uma construção utilizando os recursos do GeoGebra, em que a distância do cano da Casa 1 para a Conexão de Água seja a mesma da Casa 2 para a Conexão de Água. Lembrando que linhas de construção e elementos geométricos de suporte podem ser deixados ao fim da resposta.” Consideramos uma questão de fácil resolução para estudantes de ensino superior em Matemática, visto que o problema pode ser solucionado por diversas construções geométricas simples; por exemplo: (1) o raio de uma circunferência, (2) triângulo isósceles, (3) triângulo equiláteros, entre outros.

A segunda questão era enunciada da seguinte forma: “É preciso ligar duas casas a uma mesma conexão de água, para isso, esboce uma construção utilizando os recursos do GeoGebra, na qual, independentemente da posição relativa da Casa 1, Casa 2 e da Conexão de Água, sejam a menor possível. Ou seja, para qualquer lugar que os três elementos estejam, garanta a maior precisão para a menor quantidade de cano utilizado.” Consideramos uma questão que requer uma maior reflexão por parte do participante,

<sup>9</sup> [www.geogebra.org](http://www.geogebra.org)



tendo em vista que é um problema de otimização de recursos, não apenas uma resolução rasa e sem significado.<sup>10</sup>

## **Análise dos dados e correlações encontradas**

Cada candidato gerou os seguintes dados: registro completo de construção e resposta no GeoGebra e o registro audiovisual do rosto, gravado durante todo processo de resolução dos problemas. Com esses arquivos em mãos foi feito inicialmente uma correção dos arquivos do GeoGebra. Como cada participante apresentou uma resposta única, dado que se tratava de um problema relacionado a uma situação real, foi necessário analisar caso a caso, a fim de estabelecer um critério de desvio mínimo do que teria sido a resposta mais otimizada. Feita a primeira análise foi possível dividir os participantes em dois grupos pelo critério de erro ou acerto.

No segundo momento foi feita a análise das gravações audiovisuais de cada participante. Para isso foi decidido observar três variáveis. (1) Movimento Labial, (2) Fala, (3) Gestos. Inicialmente, dois membros da pesquisa realizaram a análise de um mesmo vídeo de maneira independente e fizeram marcações em uma folha padrão que continha intervalos de trinta segundos com três linhas para cada variável. O propósito disso era garantir que ambos estivessem considerando as ações de maneira coerente e garantindo uma maior atenção durante as marcações. Em caso de grande discordância entre os dois, o vídeo era retomado no intervalo de tempo que houve uma maior concentração de diferenças e discutia-se sobre as anotações.

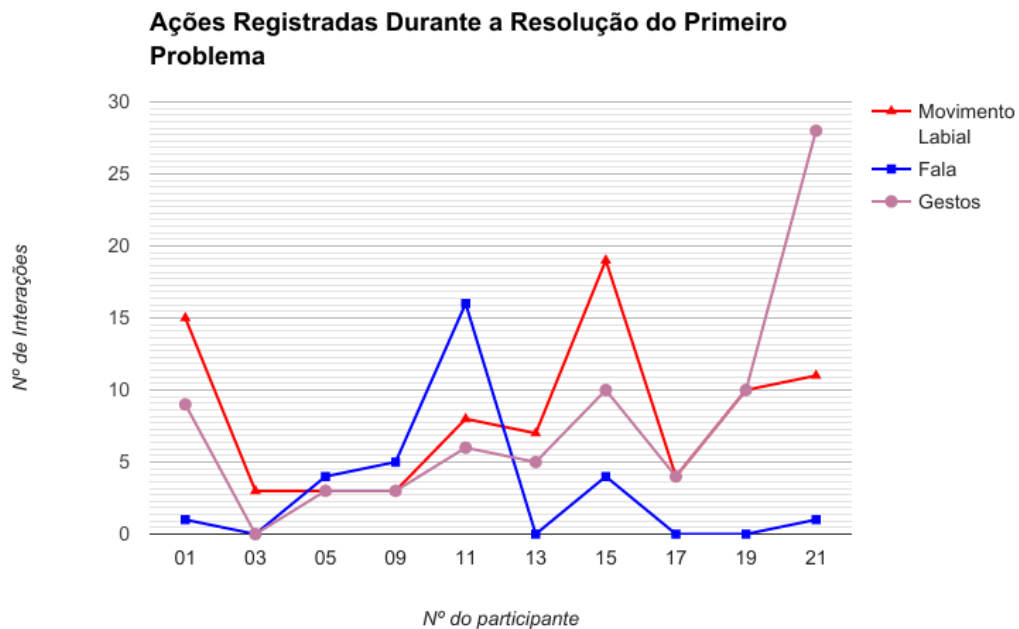
A primeira análise foi mais demorada, pois ela foi utilizada para criar um padrão que se seguiu para os arquivos de dados dos demais participantes. Procurou-se atingir um nível de concordância de 90% (quer dizer, *reliability*) entre os pesquisadores envolvidos na análise dos dados. Reforçamos aqui em decorrência desta análise preliminar que, assim como nos estudos apresentados anteriormente, consideramos a variável (2) Fala como sendo as interações verbais audíveis e compreensíveis, mas que não eram direcionadas a

---

<sup>10</sup> Essa segunda questão visando a otimização de recursos pode ser caracterizada com um problema não rotineiro, requerendo o uso de habilidades cognitivas superiores. De acordo com Bisognin e Bisognin (2013, p.737) “os problemas não rotineiros são aqueles que o solucionador não sabe como resolver e não é capaz de antever a solução, porque ela não é óbvia. De acordo com Resnik e Collins (1996), um problema pode apresentar características diversas como, por exemplo, não ter solução óbvia, ser desconhecido o caminho da solução, necessitar ser analisado sob diferentes ópticas; muitas vezes a resposta não é única, pode haver muitas formas de resolver e pode não ter uma melhor solução. Um problema deve apresentar uma verdadeira dificuldade para o aluno, um obstáculo a ser transposto e, portanto, não é independente do sujeito que vai resolvê-lo. Assim, ao se propor um problema, deve-se levar em conta a diversidade dos alunos, seus interesses e suas experiências, bem como os objetivos que se quer atingir.”

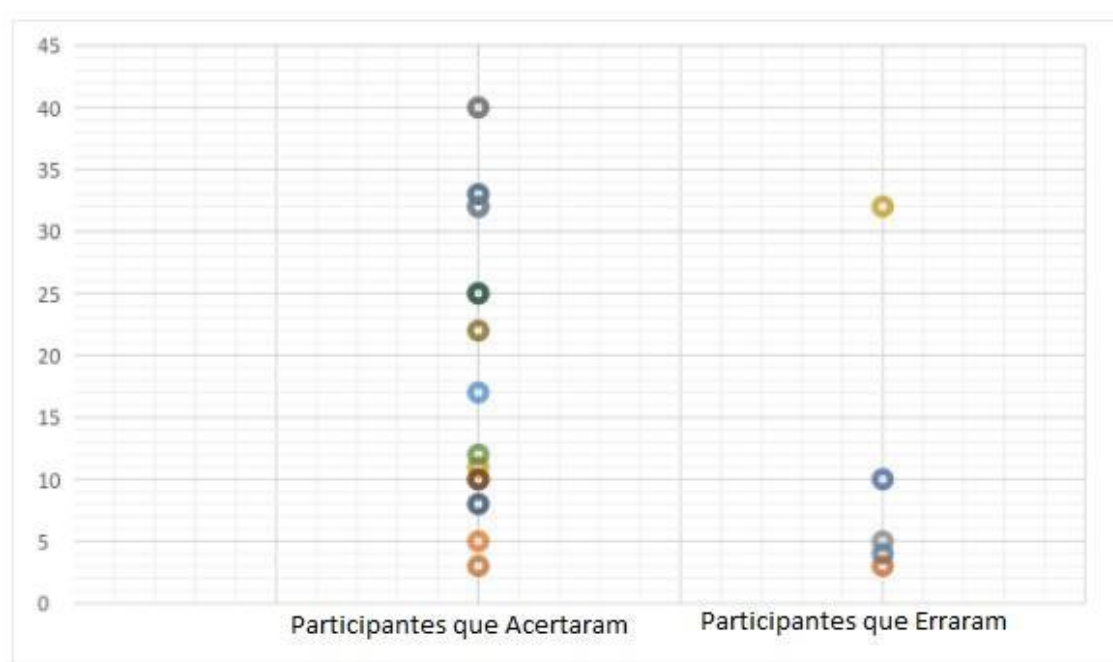
um ouvinte em específico e sim entendidas como o participante conversando consigo mesmo; consideramos movimento labial interações inaudíveis, tanto sutis com mais enfáticas; e gestos interações com braços e mãos, tanto sutis com mais enfáticas. Também, durante esta fase, observou-se que um dos participantes apresentou comportamento e resultados aleatórios. Em vista disso, discutiu-se uma possível remoção dos valores apresentados por ele, visto que não se encaixou no perfil dos estudantes que a pesquisa é direcionada. Assim o participante 11 foi considerado *random* e os dados desconsiderados. Durante o *debriefing* o participante confirmou que estava tendo um dia anormal.

Figura 2 – Gráfico com as três variáveis



Fonte: Autor

Figura 3 – Gráfico de dispersão dos dois grupos



Fonte: Autor

Nota-se uma dispersão uniforme do número de interações no grupo que acertou às questões, entretanto no grupo dos participantes que erraram há um valor que foi tratado como aleatório por justamente distanciar-se demais do padrão observado, este valor pertencia ao participante 11 já descartado da análise por ser um random. O distanciamento do padrão observado fica bem evidente ao olhar para o gráfico anterior, no canto superior direito, e perceber que há um participante no grupo de erro que sua soma de interações totaliza 32, trata-se do random.

A etapa seguinte foi destinada a análise estatística dos dados no programa SPSS, sendo feito o uso do teste t. Estabelecemos que o nível de significância seria 0,05. Nossa hipótese nula (null hypothesis) sendo: “Vygotsky’s Inner Speech não ajuda na solução de problemas matemáticos em TICs?”. Obtivemos os seguintes resultados:

1-O valor-p 0,0357 ( $p < 0,05$ ) resultando da soma de todas as variáveis ((1) Movimento Labial e (2) Fala e (3) Gestos). Quer dizer, um valor estatisticamente significativo para os dados apresentados de forma que a hipótese nula pode ser rejeitada.

2-Obtivemos um valor-p de 0.0310 ( $p < 0,05$ ) para um segundo teste t que considerou apenas as variáveis (1) Movimento Labial e (2) Fala, seguindo os parâmetros estabelecidos pelos estudos de Berk e Behrend; quer dizer, sem levar em consideração a variável (3) Gestos. Esse valor-p é ainda mais significativo que o anterior, demonstrando que a hipótese nula pode ser rejeitada.

3-Num terceiro momento, fizemos um terceiro teste t obtendo um valor-p 0.1654 ( $p > 0,05$ ) para a análise individual da variável (3) Gesto, ficando muito acima do aceitável para o nível de significância considerado. Decidimos por incluir esta terceira pois acreditávamos que seria um traço característico do quadro cultural pertinente à população estudada na demonstração do Inner Speech. Acreditávamos inicialmente que essa forma de expressão poderia contribuir para um impacto significativo. Entretanto, dada a análise estatística da variável (3) gesto a hipótese nula não pode ser rejeitada.

### **Considerações finais**

De acordo com nosso estudo e os valores obtidos, junto com o aporte teórico de Vigotski e dos estudos prévios de Berk e Behrend concluímos que a ocorrência do Inner Speech não pode ser desconsiderada como algo relevante durante o processo de resolução de problemas matemáticos. Isto está de acordo com os estudos anteriores com crianças, entretanto nosso estudo sugere que o Inner Speech permanece relevante também para a idade adulta.

Nossa análise estatística demonstra que as variáveis (1) Movimento Labial e (2) Fala, como nos estudos de Berk e Behrend, tem maior relevância e podendo ter uma correlação com o Inner Speech; quer dizer, essas variáveis parecem nos oferecer evidência para a existência do Inner Speech. Entretanto, ao realizarmos o teste t com a variável (3) Gesto não obtivemos um valor-p significativo. Esta variável foi incluída pela equipe de pesquisa por acreditar-se que devido as características culturais da população da pesquisa, poderia colaborar para a ocorrência do fenômeno do Inner Speech porque o uso de gestos são uma das maneiras mais óbvias de comunicação, diferenciando-se por ser não-verbal e por serem únicas de cada cultura (KIRCH 1979, p. 417). Porém, à luz dos resultados obtidos, fica sugerido que não nos oferece com boa evidência para o Inner Speech e pode ser desconsiderada em experimentos futuros.

Ademais, o uso de TICs para a resolução de problemas matemáticos com um conteúdo concreto (quer dizer, um problema real e não abstrato) sugere a importância deste aspecto para o ensino de matemática. Menchiskaia comentou sobre isso em seus estudos e mais especificamente sobre o vão entre o que é aprendido na escola e o verdadeiro entendimento que pode ser aplicado em situações reais. Por exemplo, Menchiskaia estabeleceu em seus estudos que se pedirmos para uma criança desenhar um ângulo reto, ela sempre tenderá fazê-lo com o ângulo reto na base; entretanto, se apresentarmos esse

ângulo reto numa outra posição, numa forma geométrica qualquer, ela tenderá a não o reconhecer. Também, algumas vezes as crianças usam conhecimento aprendido na escola para passar nas provas escolares, mas continuam usando aprendizado prático, aprendido no dia-a-dia para resolver problemas reais (MENSCHISKAIA 1966; YVON, CHAIGUEROVA e NEWNHAM 2013, p. 38-39). Há um vão entre os conceitos aprendidos na escola caracterizados por uma cultura particular de ensiná-los, e o que é aprendido na vida real, na cultura da vida real do aluno - isso demonstra a importância da cultura, do meio social, identificados por Vigotski como fundamentais para a aprendizagem. Assim sendo, a escola, e aqui o ensino de Matemática, precisa levar em consideração situações e problemas da vida real, se quiser ter uma maior eficácia.

## Referências

BEHREND, DA., HARRIS, II., CARTWRIGHT, KB., *Morphological cues to verb meaning: verb inflections and the initial mapping of verb meaning*, in *Journal of Child Language*, 1992, Vol. 22, pp. 89-106.

BERK, L. E., *Why Children Talk to Themselves*. *Scientific American*. Estados Unidos, v. 5, n. 271, p.60-65, nov. 1994.

BISOGNIN, E.; BISOGNIN, V.. *Explorando conceitos de Otimização com professores da Educação Básica em um curso de formação continuada: possibilidades para um trabalho em sala de aula*. *Educação Matemática Pesquisa*, São Paulo, v. 15, n. 3, p.735-749, 2013. Quadrimestral.

CHRYSANTHOU, I.. *The use of ICT in Primary Mathematics in Cyprys: The case of GeoGebra*. 2008. 94 f. Tese (Doutorado) - Curso de Philosophy In Education, Faculty Of Education, University Of Cambridge, Cambridge, 2008.

COSTA, M. L. C. da; LINS, A. F.. *Trabalho colaborativo e utilização das tecnologias da informação e comunicação na formação do professor de Matemática*. *Educação Matemática Pesquisa*, São Paulo, p.452-470, 2010. Quadrimestral.

EHRICH, JF., *Vygotskian Inner Speech and the Reading Process*. *Australian Journal of Educational & Development Psychology*. v. 6, p. 12-25, 2006.

FERNYHOUGH, C. FRADLEY, E. *Private Speech on an executive task: relations with task difficulty and task performance*. *Cognitive development* p. 103-120

HACKER, DJ., DUNLOSKY, J., GRAESSER, AC., *Metacognition in Educational Theory and Practice*. London, Routledge, 1998.

HITCH, GJ., HALLIDAY, MS., SCHAAFSTAL, AM. HEFFERMAN, FM., *Speech, inner speech, and the development of short-term memory: effects of picture labeling on recall*. *Journal of Experimental Child Psychology*. v. 51, n.2., p. 220-234, 1991.

KINARD, JT., and KOZULIN, A., *Rigorous Mathematical Thinking: Conceptual Formation in the Mathematics Classroom*, Cambridge: Cambridge University Press, 2008.

KIRCH, MS., Non-Verbal Communication Across Cultures, *The Modern Language Journal*, Vol. 63, No. 8, 416-423.

KOHLBERG, L., *A cognitive-developmental analysis of children's sex- role concepts and attitudes*. E. E. Maccody (Ed.), *The development of sex differences*. Stanford, CA: Stanford University Press, 1966.

MENSCHISKAIA, NA., (1966), *Développement de la pensée au cours du processus d'enseignement scolaire*, em Leontiev, A., Luria, A., e Smirnov, A., (Eds), *Recherches psychologiques en URSS*, Moscow: Éditions du progrès.

RESNIK, L., COLLINS, A., Cognición y Aprendizaje. *Anuario de Psicología*, n. 69, p. 189-197, 1996.

SANTOS, M. B. dos; GIGANTE, A. M. B.. *Matemática: Reflexões no ensino, reflexos na aprendizagem*. Erechim: Edelbra, 2012.

VAN DER VEER, R. ANTON, Y. *Vygotsky in English: What Still Needs to Be Done*. Integrative Psychological & Behavioral Science.. 9 mar. 2017

VYGOTSKY, LS., *Mind in society: The development of higher psychological processes* Cambridge, Mass: Harvard University Press, 1930/1979.

YVON, F., CHAIGUEROVA, LA., NEWNHAM, DS., (2013), *Vygotsky under debate: two points of view on school learning*, em *Psychology in Russia: State of the Art*, Vol. 6, No. 2, p. 32-43.

Recebido 21/04/2017  
Aceito 01/08/2017