

## TECNOLOGIA INFORMÁTICA NO ENSINO DE MATEMÁTICA PARA SURDOS

Amanda Queiroz Moura

[amanda\\_qm@yahoo.com.br](mailto:amanda_qm@yahoo.com.br)

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP - BRASIL

Tema: Educação Matemática e Diversidade Funcional

Modalidade: Comunicação breve (CB)

Nível educativo: Primário (6 a 11 anos)

Palavras chave: Educação Matemática, Informática e Educação, Educação de Surdos

### Resumo

*A educação inclusiva tem se tornado um paradigma dentro da educação e, vivendo em uma sociedade ouvinte, percebemos que os Surdos muitas vezes não encontram oportunidades para desenvolver seu potencial cognitivo. Tendo em vista a existência de softwares que permitem a exploração e estimulação visual de diversos conceitos matemáticos, por parte dos Surdos, a pesquisa, em andamento, aqui apresentada, pretende investigar as possibilidades de uso de recursos de tecnologia informática por crianças Surdas no contexto da matemática, a fim de verificar quais as contribuições que pode haver na aprendizagem da matemática para estas crianças. A metodologia adotada é o Design Experiment, ela é voltada para a compreensão de como as pessoas aprendem e de orientações ligadas ao desenvolvimento de teorias. O Design Experiment foi escolhido, pois o foco está nos significados construídos pelos estudantes durante as tarefas propostas. Tais tarefas serão elaboradas na perspectiva da investigação matemática, na qual os alunos são convidados a formularem questões e buscarem explicações sobre o assunto que está sendo estudado. Fazer essas investigações se mostra importante, uma vez que, aprofundará discussões acerca das potencialidades das Tecnologias de Informação e Comunicação no ensino de matemática para estudantes Surdos, visto que existe uma carência de literatura nesta área.*

### Introdução

Já não é de hoje que a educação inclusiva tem se tornado um paradigma dentro da educação. Tal paradigma pressupõe tornar a educação acessível a todas as pessoas e com isso atender às exigências de uma sociedade que vem combatendo preconceitos, discriminação e barreiras entre indivíduos, povos e culturas. (Fiorentini & Lorenzato, 2009) vêm nos dizer que a Educação Matemática, como campo profissional e científico, tenta promover uma educação pela matemática, colocando a segunda a serviço da primeira. Assim, acredita-se que a Educação Matemática possa contribuir e buscar alternativas para mudar o atual quadro da educação inclusiva, em especial o ensino de matemática para estudantes com Necessidades Educativas Especiais (NEE).

Apesar de diversas pesquisas apontarem semelhanças no desenvolvimento cognitivo de ouvintes e Surdos, percebemos que as oportunidades de aprendizagem destes estudantes não são as mesmas que as oferecidas aos ouvintes. Uma das formas de tornar a matemática acessível a estes estudantes é ensiná-la a partir de diferentes recursos, dentre eles estão os que utilizam as tecnologias Segundo a coordenadora da área de Informática Educativa do Instituto Nacional de Educação de Surdos (INES), Sandra Alonso.

as crianças e os jovens tiveram acesso a uma nova forma de ler, aprender e entender o mundo. Abriu-se uma possibilidade até então inimaginável. Por meio dos computadores, da internet e dos celulares, em especial, as crianças passaram a ser mais autoconfiantes. Elas têm agora mais autonomia, participação, motivação e capacidade de decisão. Isso tudo eleva a autoestima e favorece tremendamente a inclusão social delas, colocando-as muitas vezes em pé de igualdade com as demais.

Segundo (Castro, 2010, p. 1) “abordar o ensino da matemática para estudantes surdos pelo viés da Educação Matemática Inclusiva é uma forma de se revelar a maturidade que a Educação Matemática vem conquistando”. A fim de contribuir para o atual cenário do ensino de matemática para alunos com NEE, a pesquisa tem como foco investigar possibilidades de ensino de matemática através da inserção desses estudantes em um ambiente que propicie o trabalho com Tecnologia Informática, na perspectiva da Educação Matemática.

### **Discussões e objetivos**

Apesar dos Surdos fazerem parte de uma comunidade minoritária caracterizada por suas particularidades, sendo a língua sua característica principal, acredita-se que eles podem participar de forma igualitária junto ao meio ao qual estão inseridos (dos ouvintes), não só por meio da língua de sinais, como também da língua portuguesa. E assim, serão capazes de expor suas perspectivas e interesses, contribuindo para uma educação mais significativa para esse grupo. Pensando no atual cenário da educação, percebemos que nele, as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) desempenham um papel importante. Além de romper paradigmas relacionados ao ensino e aprendizagem uma vez que, se mostra como uma nova alternativa para o ensino, elas são importantes para a interação entre professor e aluno, pois podem servir como um facilitador para aquisição de conhecimento do aluno, inclusive do aluno Surdo. Em relação ao ensino de matemática, o uso de tecnologia vem sendo recomendado como um recurso de grande potencial.

Sales (2008) aponta a necessidade de a criança Surda encontrar as mesmas possibilidades de observação, compreensão e expressão social, acadêmica e cultural que as ouvintes. Vemos a utilização de recursos tecnológicos na educação de Surdos, como uma forma de dar-lhes as mesmas oportunidades de aprendizagem que são dadas aos ouvintes.

Em discursos de professores, é frequente ouvir que a maior dificuldade de crianças Surdas em relação à matemática está relacionada com a escrita, leitura e interpretação da língua portuguesa. Segundo Vargas (2011), preocupa também o fato de que “os estudantes surdos mostram habilidades em processar aritmética simples, mas não têm domínio sobre como e quando usar esses procedimentos”. (p. 15)

Para enfrentar essa dificuldade, (Sales, 2008, p. 22) defende a utilização de elementos visuais, afirmando que:

O elemento visual configura-se como um dos principais facilitadores do desenvolvimento da aprendizagem da população surda. As estratégias metodológicas utilizadas na educação da criança surda devem necessariamente privilegiar os recursos viso-espaciais como um meio facilitador do pensamento, da criatividade, da linguagem oral, gestual e escrita dessas crianças, possibilitando a evolução das funções simbólicas.

Ao conviver com Surdos, percebemos que sua tendência é substituir o som pela imagem e os recursos da informática vão ao encontro desta tendência. Notamos que, diante de um ambiente informatizado, o aluno interage naturalmente, conseguindo minimizar e, muitas vezes, superar algumas de suas dificuldades, possibilitando assim sua inclusão social. Desse modo, observamos o quanto a imagem tem um valor especial para a atual geração de crianças e jovens surdos. Neste sentido defende-se aqui que a tecnologia informática pode facilitar e/ou contribuir para aprendizagem de matemática de crianças Surdas, uma vez que há softwares que permitem a exploração visual de diversos conceitos matemáticos.

Seguindo esses pressupostos, o objetivo da pesquisa em andamento, é investigar as possibilidades de uso de recursos de tecnologia informática por crianças Surdas no contexto da matemática. A pergunta que direciona a pesquisa é a seguinte: Quais as contribuições de recursos tecnológicos na apropriação de conteúdos de matemática para estudantes Surdos?

Ter essa pergunta como diretriz, significa olhar para:

- As dificuldades e facilidades na aprendizagem de matemática por meio da utilização dos recursos pelos Surdos.
- O conteúdo matemático que pode ser abordado com a utilização dos softwares.
- Os significados construídos pelos estudantes.

### **Trajetos metodológicos**

Sendo a pesquisa de caráter exploratório e descritivo, optou-se por uma abordagem qualitativa de pesquisa na modalidade do *Design Experiment*. Goldenberg (2004, p. 53), defende que a abordagem qualitativa “permite ao pesquisador observar, diretamente, como cada indivíduo, grupo ou instituição experimenta, concretamente, a realidade pesquisada”. Segundo (Cobb, Confrey, diSessa, Lehrer, & Schauble, 2003, p. 9), a metodologia do *Design Experiment* está voltada para a compreensão de como as pessoas aprendem e de orientações ligadas ao desenvolvimento de teorias, sistematizando as formas de aprendizagens e os meios de apoiá-las, “a coerência deste tipo de metodologia reside no fato de que o professor-pesquisador pode dizer sobre possibilitar, sustentar e modificar os esquemas matemáticos dos estudantes” (Karrer, 2006, p. 197). O *Design Experiment* é considerado uma “ecologia” de aprendizagem, o termo “ecologia” é usado para descrever o conceito de aprendizagem como um sistema complexo e interativo, envolvendo múltiplos elementos de diferentes tipos e níveis, assim os elementos que a constituem são os participantes, as atividades desenvolvidas e as ferramentas utilizadas. “Olhar o que há por trás do que os estudantes falam e fazem na tentativa de compreender suas realidades matemáticas é parte essencial para o *Design Experiment*” (Rosalves, 2006, p. 19). A metodologia adotada é considerada ainda como um método científico de investigação quando a ênfase está na análise do pesquisador a respeito do pensamento matemático dos estudantes e das modificações desses pensamentos. (Karrer, 2006)

### **O design**

A opção por esse tipo de modalidade exige que se estabeleçam algumas etapas a fim de direcionar a construção do *design*. Nesta pesquisa, para uma melhor organização optou-

se por realizar duas etapas, sendo a primeira a Etapa de Elaboração e a segunda a Etapa de Experimentação.

Em um primeiro momento, pretende-se levantar conjecturas a respeito das interpretações e entendimentos dos estudantes. Ao optar por desenvolver uma investigação sobre as possibilidades de uso de recursos tecnológicos por crianças Surdas no contexto da matemática, viu-se também a necessidade de fazer um levantamento de softwares, a fim de selecionar dentre estes os mais adequados para a investigação que se deseja realizar. Os softwares serão integrados a tarefas definidas em consonância com a perspectiva de investigação de (Ponte, Brocardo, & Oliveira, 2003), (Ponte J. , 2005) e (Skovsmose, 2000).

Para Ponte J. ( 2005, p. 2),

investigar não significa necessariamente lidar com problemas na fronteira do conhecimento nem com problemas de grande dificuldade. Significa, apenas, trabalhar a partir questões que nos interessam e que se apresentam inicialmente confusas, mas que conseguimos clarificar e estudar de modo organizado.

Nesta perspectiva, ao fazer uma investigação matemática, o aluno tem a oportunidade de construir seu conhecimento a partir de suas experiências.

A abordagem de investigação adotada por (Skovsmose, 2000) faz uma distinção entre as práticas baseadas num cenário de investigação e as baseadas em exercícios. Tal distinção “tem a ver com as "referências" que visam levar os estudantes a produzirem significados para os conceitos e atividades matemáticas” (p. 7). Ainda segundo o autor, “combinando a distinção entre os três tipos de referências e a distinção entre dois paradigmas de práticas de sala de aula, obtém-se uma matriz com seis tipos diferentes de ambientes de aprendizagem” (p. 7). Um cenário pode ser caracterizado, assim como o paradigma do exercício, de acordo com o sentido da atividade. Ele pode fazer referência à matemática pura, à semi-realidade ou à realidade. Um trabalho onde o aluno é convidado a trabalhar com materiais reais, porém com dados um tanto quanto artificiais, pode ser caracterizado como semi-realidade. Para Skovsmose (2008), a combinação das referências feitas aos modelos de aula pautados no paradigma do exercício e aos cenários de investigação forma o que ele entende por possíveis ambientes de aprendizagem. Tanto Ponte quanto Skovsmose, concordam que na perspectiva de investigação, os alunos são convidados a formularem questões e

buscarem explicações e que também são os responsáveis pelo processo de aprendizagem.

Após a elaboração das tarefas, pretende-se fazer um estudo piloto com o objetivo de avaliar a compreensão dos enunciados propostos aos alunos, “para que se possam desenvolver novos métodos de acesso a aspectos do raciocínio do estudante, antes da aplicação principal.” (Karrer, 2006, p. 201)

Com base nos dados da etapa de elaboração daremos início a etapa de experimentação. Nesta etapa se dará o ponto de partida, especificando os elementos da trajetória e os pontos futuros. A quantidade de encontros e de tarefas será definida no decorrer do andamento da pesquisa. Nesta etapa, pretende-se testar e revisar conjecturas constantemente, analisando o raciocínio dos estudantes e a influência do ambiente de aprendizagem.

### **A produção e análise dos dados**

O local de desenvolvimento das atividades da pesquisa será em um centro que atende crianças Surdas, o qual possui uma estreita relação com o grupo de estudos ao qual pertence a pesquisadora. Quanto ao espaço e o tempo utilizados, serão respeitados a disponibilidade de salas e dos participantes, considerando que estes procedimentos não podem atrapalhar as atividades educativas desenvolvidas pela instituição onde se dará a pesquisa.

Como uma das características da metodologia adotada, “consiste no fato de que o entendimento do fenômeno em investigação ocorre quando o experimento se desenvolve”, (Karrer, 2006, p. 201), viu-se a importância e a necessidade de registrar as atividades a partir de filmagens. Elas serão realizadas em todos os encontros pela pesquisadora ou por um assistente de pesquisa e possibilitarão observar os momentos mais relevantes na interação do aluno com a tarefa proposta. Além disso, permitirá selecionar episódios de destaque durante as atividades. (Powell, Francisco, & Maher, 2004, p. 86), destacam que “o vídeo é um importante e flexível instrumento de coleta de informação oral e visual”, que permite capturar “interações complexas e permite aos pesquisadores reexaminar continuamente os dados”.

A análise dos dados ocorrerá a partir da pergunta diretriz num movimento de ir e voltar entre a literatura e os dados a fim de se construir uma compreensão da situação investigada.

### Considerações

A pesquisa embora esteja em andamento, apresenta relevância teórica para a área de Educação Matemática uma vez que aprofundará discussões acerca das potencialidades das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) para o ensino de matemática de estudantes Surdos, visto que existe uma carência de literatura acerca da temática. Do ponto de vista da prática sua relevância está no fato de que trará contribuições aos professores que vivenciam essa demanda em sala de aula além de novas perspectivas para aprendizagem de matemática destes estudantes.

### Referências Bibliográficas

- Alonso, S. (01 de outubro de 2012). *Tecnologias no cotidiano das crianças surdas*.  
 Fonte: Portal Multirio:  
[http://portalmultirio.rio.rj.gov.br/portal/riomidia/rm\\_entrevista\\_conteudo.asp?idoma=1&idMenu=3&label=Entrevistas&v\\_nome\\_area=Entrevistas&v\\_id\\_c](http://portalmultirio.rio.rj.gov.br/portal/riomidia/rm_entrevista_conteudo.asp?idoma=1&idMenu=3&label=Entrevistas&v_nome_area=Entrevistas&v_id_c)
- Castro, M. C. (2010). O Ensino da Matemática e o aluno surdo – um cidadão bilíngue. *Anais do X Encontro Nacional de Educação Matemática*. Salvador- BA.
- Cobb, P., Confrey, J., diSessa, A., Lehrer, R., & Schauble, L. (2003). Design Experiments in education research. *education researcher*, pp. 9-13.
- Fiorentini, D., & Lorenzato, S. (2009). *Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos*. Campinas: Autores Associados.
- Goldenberg, M. (2004). *A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em ciências sociais*. Rio de Janeiro: Record.
- Karrer, M. (2006). Articulação entre álgebra linear e geometria: um estudo sobre as transformações lineares na perspectiva dos registros de representação semiótica. *Tese de Doutorado, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo*. São Paulo, SP.
- Ponte, J. (2003). Investigar, ensinar e aprender. *Actas do ProfMat*, (pp. 25-39). Lisboa.
- Ponte, J. (2005). Gestão curricular em Matemática. *O professor e o desenvolvimento curricular* (pp. 11-34). Lisboa: APM.
- Ponte, J., Brocardo, J., & Oliveira, H. (2003). *Investigações Matemáticas na sala de aula*. Belo Horizonte: Autêntica.
- Powell, A., Francisco, J., & Maher, C. (2004). Uma abordagem à Análise de Dados de Vídeo para investigar o desenvolvimento de ideias e raciocínios matemáticos de estudantes. Tradução de Antônio Olímpio Junior. *Boletim de Educação Matemática - BOLEMA*.
- Rosalves, M. (2006). Relações entre os pólos do visto e do sabido no cabri 3D: Uma experiência com alunos do Ensino Médio. *Dissertação de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica de São Paul*. São Paulo.

- Sales, E. R. (2008). Refletir no silêncio: um estudo das aprendizagens na resolução de problemas aditivos com alunos surdos e pesquisadores ouvintes. *Dissertação de Mestrado da Universidade Federal do Pará*. Belém-PA.
- Skovsmose, O. (2000). Cenários de Investigação. Tradução de Jonei Cerqueira Barbosa. *Boletim de Educação Matemática - BOLEMA*.
- Skovsmose, O. (2008). *Desafios da reflexão em educação matemática crítica*. Campinas: Papirus.
- Vargas, R. d. (2011). Composição aditiva e contagem em crianças surdas: intervenção pedagógica com filhos de surdos e ouvintes. *Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre, RS.