

VIII Seminário de Pesquisa em
Educação Matemática
De 18 a 19 de novembro
Colégio de Aplicação - UFRJ

Sociedade Brasileira de Educação Matemática - Regional Rio de Janeiro

**ELENCANDO AVERIGUAÇÕES ACERCA DO
NUMERAMENTO PARA ABERTURA DE TELA
TOUCHSCREEN EM SMARTPHONES**

Wagner Marques
PPGEduc/UFRRJ
wagsm@ig.com.br

Marcelo Bairral
PPGEduc/UFRRJ
mbairral@ufrj.br

Resumo:

Investigar a questão do numeramento mediante a implementação de atividades instigadoras com a utilização de *smartphones* é o que pretendemos apossar. Como consequência, uma atitude preliminar consiste em catalogar pesquisas que possam ser norteadoras para nosso propósito. Assim, apresentamos o recorte de uma pesquisa de doutorado em andamento, o qual elenca estudos acerca do numeramento. Este levantamento inicial sinaliza que no Brasil o foco tem sido a Educação de Jovens e Adultos, ao passo que no exterior encontramos aplicações voltadas às séries iniciais. Destacamos também uma prática de numeramento peculiar que projeta especulações sobre diferentes tipos de numeramento, ou seja, o escolar e o do cotidiano. Como tais pesquisas não explicitam o uso de tecnologia, imaginamos ter o desafio de fazê-lo, e, assim, apresentamos uma atividade pautada no uso do aplicativo *MyScript Calculator*, com o objetivo de analisar possíveis contribuições para a aprendizagem dos alunos, sob uma abordagem intervencionista.

Palavras-chave: Numeramento; *Smartphones*; Atividades Instigadoras.

1. Introdução

A utilização de uma tela sensível, também chamada *touchscreen*, aliada a tarefas com o propósito de conduzir a explorações e descobertas, pode motivar os jovens a aprender. Dentro dessa perspectiva, entendemos que o uso de atividades instigadoras (MARQUES; BAIRRAL, 2014), venha a sugerir uma apropriação desse recurso dentro do cenário educativo. Desta forma, pretendemos investigar como pode ocorrer a inserção de *smartphones* em aulas de matemática mediante o uso de atividades

instigadoras, a fim de estimular práticas de numeramento, trazendo uma proposta pautada em (i) investigar que *softwares/aplicativos/jogos* podem ser utilizados nessa implementação com alunos do ensino médio, (ii) inserir tecnologia *touchscreen* em sala de aula, mediante a implementação de atividades instigadoras que incitem práticas de numeramento, e (iii) analisar possíveis contribuições para a aprendizagem dos alunos desse segmento quando submetidos a esse tipo de prática.

Compactuamos com a ideia de que o conhecimento pode ser construído a partir das interações, de práticas humanas, projetando nossa proposição no sentido de envolver atividades que deverão ser realizadas, desejavelmente, em duplas. A ideia é realizar a implementação de modo intervencionista (SPINILLO; LAUTERT, 2008), uma vez que se trata de um tipo de pesquisa entusiasta pelas possibilidades cognitivas que emergem durante o plano de intervenções, com interesse pela modificabilidade, pelo movimento, pelo processo. Optaremos por utilizar, a fim de registrar os encontros e colher o material produzido, recursos como vídeos, gravação de áudios, fotografias, folhas de respostas e de comentários preenchidas pelos discentes, além da confecção de um diário de campo.

No momento, estamos debruçados em revisão de literatura sobre o tema numeramento, a fim de sondar os tipos de pesquisas que têm sido realizadas, bem como a metodologia adotada e os sujeitos investigados, tanto em cenário nacional como internacional. Desta forma, fazemos este recorte da nossa pesquisa de doutorado que se encontra em andamento, com o objetivo de descobrir e estabelecer possíveis intercessões de outras averiguações com nossa proposição, elencando, a seguir, leituras por nós realizadas.

2. Revisão de Literatura

As necessidades presentes no cotidiano fazem com que os indivíduos “[...] desenvolvam capacidades de natureza prática para lidar com a atividade matemática, o que lhes permite reconhecer problemas, buscar e selecionar informações, tomar decisões” (BRASIL, 1998, p. 37). No entanto, em alguns casos, para atingir essas capacidades, torna-se necessária a adoção de outros tipos de habilidades como ler, escrever e se comunicar, em conjunto com as habilidades matemáticas. Toledo (2004, p.

94) sinaliza “[...] um novo fenômeno, o *numeramento*, como um domínio de habilidades que envolve um subconjunto de habilidades essenciais tanto da matemática como do letramento”, promovendo uma integração entre esses conhecimentos. Ferreira e Fonseca (2015) sublinham que esta manifestação se refere a práticas sociais que, impregnadas por cultura escrita, estimulam conhecimentos relacionados às ações de quantificar, ordenar, organizar e medir.

Partindo do princípio de que estratégias metacognitivas de pensamento são deficientes, ou mesmo ausentes, como forma de consciência do sujeito, Toledo (2002) propôs uma investigação acerca do papel do numeramento na aprendizagem de adultos pouco escolarizados, por considerar essa prática um dos principais pilares para a aquisição e construção de conhecimentos matemáticos, buscando possíveis relações entre o desenvolvimento desse tipo de estratégia e a evolução do registro matemático do público envolvido.

A pesquisa pautou-se na observação do desempenho de cinco estudantes do ensino fundamental de um curso supletivo, de uma escola situada na Zona Leste de São Paulo, tendo sido colhidos os dados mediante aplicação de atividades, registros matemáticos e entrevistas, tudo com o grupo escolhido. A partir dessas informações, a estudiosa sinaliza que houve indícios do grau de adoção de formas escolares nos registros matemáticos, bem como foi revelada pelas entrevistas certa percepção de processos de pensamento pelos sujeitos, concorrendo para uma relação na qual existe uma influência recíproca entre metacoginição e registro. Desta forma, a pesquisadora sugere o numeramento como uma via a ser esmiuçada e discutida como possibilidade para qualificar essa relação.

Baker, Street e Tomlin (2003), estudiosos da linha *práticas de numeramento na escola e na comunidade*, do projeto de pesquisa *Leverhulme Numeracy Programme*, realizado no período de 1997 a 2002, apresentaram um recorte da pesquisa de Alison Tomlin, o qual investigou a questão do numeramento em três escolas inglesas, a partir de um pequeno excerto do diário de campo deste pesquisador, no qual descreve sua visita à residência de Aaysha, aluna sujeito de sua averiguação, pertencente a uma família paquistanesa que havia imigrado para o Reino Unido.

Tomlin havia observado na escola, ao solicitar que Aaysha contasse quantos alunos estavam presentes, uma maneira diferente de fazê-lo, utilizada pela estudante, ao

contar de três em três com o uso de cada dedo. Em sua primeira visita à casa da aluna, cuja família vivia sob condições bem pobres, o pai de Aaysha explicou que aquela maneira de contar conseguia atingir o número trinta, ou mesmo sessenta quando se dobrava uma falange para indicar seis unidades a cada dedo (o dobro), sendo possível contar mais do que o modo que se aprendia na escola.

Em sua segunda visita, a mãe da estudante revelou que agora Aaysha sabia contar das duas formas e estava usando bastante a forma aprendida na escola. Baker, Street e Tomlin (2003) interpretaram essa contagem realizada pela aluna, de três em três, como um exemplo de práticas de numeramento que são diferentes em alguns aspectos daquelas da escola. É possível, então, reconhecer que tais práticas podem diferir entre a casa da criança e a escola que frequenta, pois envolvem diferentes relações sociais e procedimentos oriundos de casa ou da escola. Dentro dessa perspectiva, os estudiosos sinalizam que, se contextos familiares e escolares são diferentes, de modo a afetar a realização da escolarização infantil, faz-se necessário, então, entender em que medida práticas de numeramento são diferentes, uma vez que as relações sociais que se referem à situação, papéis e identidades dos indivíduos em termos de numeramento em relação a outros são constitutivas de controle, de legitimidade, de status e de privilégios.

Em Queensland, estado do nordeste da Austrália, foi implementado o Projeto de Pesquisa em Numeramento e Novas Iniciativas¹, do qual Baturo e Vincent (2004), dois dos dez pesquisadores que compuseram a equipe, apresentaram algumas descobertas acerca desse projeto que reuniu oito escolas, com a colaboração de professores e funcionários das mesmas, cujo objetivo foi identificar elementos necessários para a construção de ambiente de aprendizagem que pudesse promover resultados em termos de numeramento.

O modelo da averiguação, descrito pelos estudiosos como uma combinação de estudo de caso com pesquisa-ação colaborativa, permitiu elencar elementos principais para comporem um núcleo voltado à constituição do clima em favor do desenvolvimento do numeramento, como conhecimento matemático e pedagógico do professor, planejamento para as aulas, aprendizagem ativa mediante a utilização de ferramentas e discussões com os alunos, investigação (empatia, tipos de tarefas, uso de

¹ Tradução nossa.

terminologias matemáticas e diálogo para desenvolvimento e validação de questões) e engajamento em sala de aula (motivação, perseverança e confiança dos estudantes nos envolvidos).

Aprendizagem ativa e investigação em sala de aula foram elementos sinalizados por Baturó e Vincent (2004), destacando-se as ferramentas e a discussão aluno x professor como potencializadores para a criação de um ambiente ativo-construcionista para obtenção de melhores resultados relacionados às questões de numeramento. Embora em alguns casos a discussão tenha ficado restrita a meras informações quanto a respostas certas ou erradas, foram observadas estratégias utilizadas pelos docentes, no intuito de desafiar o estudante, levando-o a participar em defesa ao seu próprio ponto de vista e até mesmo de seus companheiros. As pesquisadoras sublinham que o fato de os professores permitirem e encorajarem seus discípulos a discordarem deles não somente oportunizava a aprendizagem matemática como se tornava uma possibilidade de o diálogo ocorrer fora do ambiente de sala de aula, envolvendo outros sujeitos.

As estudiosas sinalizam que as colaborações do projeto de pesquisa impactaram positivamente sobre o conhecimento matemático dos professores, como os mesmos se comportam em relação ao ensino da matemática, levando ao engajamento em sala de aula, além de auxiliar no planejamento de atividades com base no conhecimento prévio dos alunos, na escolha de recursos adequados, no gerenciamento das discussões e na revisão da postura do educador em sala de aula. Como decorrência do desafio sofrido pelos professores quanto à sua metodologia e sistema de avaliação, houve significativa mudança nas práticas e, assim, as aulas foram aprimoradas convergindo para uma melhoria de resultados dos alunos em termos de numeramento.

Em busca de uma possível relação entre numeramento e escolarização, Toledo (2004) realizou investigação sob a forma de estudos de caso, a partir de dados quantitativos elencados pelo 2º Indicador Nacional de Alfabetismo Funcional (INAF 2002). Após entrevista aplicada a dois mil sujeitos, foi retirada uma amostra de referência de vinte e um sujeitos, considerados de baixo (apenas 1ª série do Ensino Fundamental) ou nenhum grau de escolarização (sem passagem pela educação formal), mas com elevado nível de alfabetismo matemático, níveis 3 e 2 (INAF, 2002), a fim de mapear suas respostas em relação (i) ao desempenho em tarefas cotidianas envolvendo

quantidades, (ii) a hábitos de leitura e escrita e (iii) ao desempenho em tarefas envolvendo gráficos e tabelas.

A estudiosa observou que a maior parte dos envolvidos apresentavam dificuldades com leitura e escrita, embora possuíssem certa habilidade para lidar com números e contas, traduzida pela leitura de etiquetas de preços, de placas e cartazes envolvendo números, além da realização de contas pequenas de forma mental. Entretanto, tarefas matemáticas mais elaboradas, demandando certo nível de análise, como gráficos e tabelas, fugiam aos seus domínios, diferentemente daquelas do cotidiano, mesmo tendo sido identificada maestria para resolver situações rodeadas por números e contas.

Hábitos de leitura e escrita, uso da matemática nas tarefas diárias, escolaridade e classe social foram indicativos levantados sobre os sujeitos, mas que não permitiram explicar o desempenho dos mesmos. Desta forma, a pesquisadora sinaliza que condições muito particulares, peculiares, intrínsecas de cada participante possam ter determinado a apreensão dos conteúdos abordados em cada tarefa, creditando as habilidades de numeramento às demandas do meio ao qual o sujeito pertence.

No intuito de validar as estruturas das habilidades informais de numeramento de alunos das séries iniciais de escolas norte-americanas, Purpura e Lonigan (2013) investigaram sobre os domínios de numeração (conhecimento das regras e processos para sequência de contagem, de relações (percepção de como dois ou mais itens são ligados ou relevantes um para o outro) e de operações aritméticas (entendimento de maneiras como grupos são compostos e decompostos), bem como sobre a possível relação entre esses três domínios.

Os sujeitos investigados foram trezentos e noventa e três crianças de faixa etária compreendida entre três e seis anos de idade, sem quaisquer tipos de distúrbios de desenvolvimento conhecidos, oriundas de quarenta e cinco escolas tanto da rede pública como da rede privada de ensino, destinadas aos filhos de famílias de baixo para médio nível socioeconômico, as quais foram avaliadas com a utilização de testes para habilidades precoces de numeramento em idade pré-escolar. Essas avaliações eram compostas por subtestes, contendo sete a nove tarefas cada, implementadas em ordem não previamente estabelecida em horário distinto do das aulas, com duração aproximada

de trinta minutos, com o propósito de averiguar os domínios específicos (numeração, relações e operações aritméticas).

O estudo foi constituído em três etapas, na qual a primeira voltou-se para a validação de cada domínio mediante análises exploratória e confirmatória, para assegurar a elaboração de tarefas que realmente avaliassem o construto almejado, a segunda no sentido de concluir a avaliação das relações entre os construtos, baseada em modelos de habilidades informais de numeramento, comparando com os explicitados pelo Conselho Nacional de Professores de Matemática (NCTM 2000) e pela Conferência Nacional de Leitura (NRC 2009), ambos dos Estados Unidos, e a terceira pautada em um modelo de invariância sobre grupos múltiplos, a fim de examinar se o mesmo modelo era bem aplicado tanto para crianças em idade pré-escolar (jardim de infância), como para aquelas das classes de alfabetização.

Purpura e Lonigan (2013) sublinham que as habilidades informais de numeramento de crianças em idade pré-escolar ficaram melhores representadas quando investigadas sob as lentes da numeração, das relações e das operações algébricas, resultados consistentes com os modelos apresentados no NCTM 2000 e na NRC 2009. Os pesquisadores ressaltam que o estudo diferencia-se dos anteriormente utilizados, uma vez que os três domínios ainda não haviam sido investigados em conjunto, o que limitava a amplitude das tarefas, deixando de incluir uma gama de atividades, além da possibilidade de agrupar ou combinar esses domínios. Desta forma, os estudiosos argumentam que a implementação da estrutura de três fatores (numeração, relações e operações algébricas) pode oferecer um alicerce para futuras explorações em busca de elementos centrais do desenvolvimento de habilidades informais de numeramento.

Adelino e Fonseca (2014) decidiram pesquisar sobre os livros didáticos destinados aos estudantes dos programas de Educação de Jovens e Adultos (EJA), especificamente o segundo segmento do ensino fundamental, como reflexão ao efetivo direito escolar conferido a essa categoria, primeiramente, a partir da criação do Programa Nacional do Livro Didático para a Alfabetização de Jovens e Adultos, em 2007, e, posteriormente, em 2011, a efetiva distribuição desse material para todo o ensino fundamental da EJA, tendo em vista a observância da escassez de averiguações acerca dos livros didáticos dirigidos a esse público.

Para avaliação desse material, as estudosas demonstraram preocupação em contemplar aspectos socioculturais da matemática, evitando, desta forma, algum tipo de abordagem que considerasse apenas a redução do tempo dessa modalidade de ensino, bem como das limitações da compreensão dos processos de aprendizagem de seus estudantes, reconhecendo na prática de numeramento um bom subterfúgio para proceder a análise dos livros, o que parece convergir para a importância dos aspectos políticos e sociais que possam estar impregnados nesses textos, em atenção aos pressupostos ideológicos. Destacam a importância do livro didático para os programas de EJA, pelo fato de a maioria acontecer à noite, quando não se tem bibliotecas disponíveis e pelo baixo poder aquisitivo do seu público que os impede de ter acesso aos materiais, além da falta de formação específica para os docentes que atuam nesses programas.

As pesquisadoras examinaram cinquenta atividades voltadas à compreensão dos números naturais, dos livros didáticos da *Coleção Viver, aprender*, não somente pela importância de tal conteúdo, mas por creditarem a esses exercícios a tenuidade de aspectos conceituais relacionados a contextos práticos, para as quais foi elaborada uma ficha, contendo a identificação, a descrição da atividade e as categorias analítico-descritivas (contextualização, habilidades matemáticas mobilizadas e práticas de numeramento envolvidas). Dentre as práticas de numeramento identificadas pelas autoras, comunicação por meio da matemática, controle na produção do conhecimento, lógica de argumentação, repetição como estratégia de aprendizagem e recursos de cálculos matemáticos, foram eleitas para foco das discussões em sua pesquisa as *práticas relacionadas à comunicação por intermédio da matemática*, tendo como principal aspecto mobilizado a valorização de diversos tipos de texto que fazem parte do cotidiano dos alunos da EJA.

Tendo em vista a busca pela intencionalidade das atividades que compõem os livros didáticos investigados, Adelino e Fonseca (2014) detectaram textos oriundos de outros âmbitos (receita de doce, nota fiscal, publicação de jornal e planta baixa residencial) para serem utilizados na matemática, os quais apresentam potencial para despertar o interesse dos estudantes da EJA, destacando, desta forma, a importância da prática da leitura, uma vez que são elementos recorrentes no contexto social desse grupo. Como consequência dessa busca, algumas intenções foram identificadas, como (i) as representações dos números e distintas formas de utilizá-las, (ii) enfoque

contextualizado, (iii) ensino de fração relacionado à representação decimal, (iv) valorização de ideias, (v) apropriação de práticas de numeramento com conceitos, referências estatísticas e tratamento da informação, (vi) práticas de numeramento relativas à leitura de textos próximos da vida dos alunos, (vii) recursos matemáticos ampliadores da prática da leitura, (viii) métodos didáticos diferenciados e (ix) utilização de recursos de linguagem.

Analisando tensões entre conhecimentos cotidianos e escolares presentes em aulas de matemática da Educação de Jovens e Adultos, Ferreira e Fonseca (2015) apossaram aspectos da educação matemática que pudessem contribuir para a relação entre esses saberes, uma vez que existe não só a apreensão em se trazer as vivências dos alunos para a sala de aula, como a valorização da chamada matemática formal. A fim de possibilitar o alcance de seus objetivos, as estudiosas realizaram observações em uma turma do primeiro ano do ensino médio, de uma escola pública de Minas Gerais, durante cinco meses, além de empreenderem entrevistas com os sujeitos da pesquisa, tendo sido utilizados como instrumento de coleta de dados gravações em áudio, as quais se transformaram em narrativas sobre cada aula, e anotações em diário de campo.

Ao elegerem a tentativa de resolução de um exercício por duas alunas para ser examinada, as pesquisadoras encontraram indícios da transição entre vivências de contextos extraescolares e a matemática ensinada na escola. Tratava-se de uma expressão numérica zero menos um, a qual causou indignação a uma das estudantes, que não conseguia perceber a possibilidade de realizar tal operação, pois, cingida por seus conhecimentos do cotidiano, entendia como única realidade, naquele momento, que seria impossível tirar um de nada. Admitindo a perspectiva de terem cometido algum equívoco na resolução da tarefa, as discentes a refazem, encontrando a mesma expressão ao final. No entanto, ao recorrerem aos domínios matemáticos escolares, conseguem se lembrar de outro universo no qual é possível subtrair um de zero, resultando em um número negativo.

Consoante com o exposto, Ferreira e Fonseca (2015) sinalizam que o fato de a aluna não admitir solução para o exercício inicialmente, com o uso de saberes do cotidiano, pode indicar consciência de que seria necessário transitar de uma racionalidade para outra, ou seja, percorrer um caminho em direção à matemática dita escolar. É um movimento em que as estudantes trazem seus recursos cotidianos

expressivos para lidar com práticas de numeramento em sala de aula, identificada, nesse caso, como a escolha de que tipo de ferramenta torna-se mais adequada para resolver determinada situação. A postura dialógica, pautada em processos de negociação de significados, viabiliza o aparecimento das tensões entre os tipos de conhecimento, provocando a locomoção de um campo a outro, a qual oportuniza estudantes a ir além dos procedimentos escolares.

3. Considerações Finais

Face às pesquisas apresentadas, nos permitimos realizar algumas sinalizações iniciais. Tratando-se dos sujeitos envolvidos, as investigações de âmbito nacional (TOLEDO, 2002, 2004; ADELINO; FONSECA, 2014; FERREIRA; FONSECA, 2015) têm apontado para o público matriculado no programa de Educação de Jovens e Adultos, ou seja, indivíduos de certa idade que ingressaram tardiamente na educação formal, ao passo que as apreciações realizadas fora de nosso país (BAKER; STREET; TOMLIN, 2003; PURPURA; LONIGAN, 2013), têm sido direcionadas à observação das séries iniciais. Já Baturó e Vincent (2004) preocuparam-se com estratégias, posicionamentos e comportamentos docentes, sem que conseguíssemos identificar o nível escolar dos alunos implicados.

Nosso desafio reside na exploração das práticas de numeramento mediante a utilização de atividades instigadoras associadas à tecnologia *touchscreen* ou, mais especificamente, ao *smartphone*. No momento, estamos focados no aplicativo *MyScript Calculator*, por proporcionar a escrita livre na própria tela, o qual permite realizar operações matemáticas. Associando-o às atividades instigadoras, foi pensado o seguinte problema: *sabendo-se que só dispõe de notas de R\$ 5,00, quantas notas são necessárias para pagar uma compra que totalizou R\$ 75,00? E se suas notas fossem apenas de R\$ 10,00? E de R\$ 20,00?* Como os alunos irão manipular a tela para resolver essa tarefa? Haverá evidência de alguma prática de numeramento? Teríamos mesmo indícios de atividade instigadora? Para sabermos, somente indo a campo.

4. Referências

- ADELINO, P. R.; FONSECA, M. C. F. R. Matemática e texto: práticas de numeramento num livro didático da educação de pessoas jovens e adultas. *Revista Brasileira de Educação*, v. 19, n. 56, jan-mar, 2014, p. 181-200.
- BAKER, D.; STREET, BRIAN; TOMLIN, A. Mathematics as social: understanding relationships between home and school numeracy practices. *For the Learning of Mathematics*, v. 23, n. 3, 2003, p. 11-15.
- BATURO, A. R.; VINCENT, J. Teachers enhancing numeracy. *Australian Primary Mathematics Classroom*, v. 9, n. 4, 2004, p. 54-56.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: Matemática*. Brasília: MEC /SEF, 1998.
- FERREIRA, A. R. C.; FONSECA, M. C. F. R. Práticas de numeramento no Ensino Médio da EJA: reflexões para a sala de aula. *Cadernos de Educação*, n. 52, 2015, p. 1-17.
- MARQUES, W., BAIRRAL, M. *Na calculadora é ponto ou vírgula? Analisando interações discentes sob as lentes de Vygotsky e Bakhtin*. Seropédica, RJ: EDUR, 2014.
- PURPURA, D. J.; LONIGAN, C. J. Informal numeracy skills: the structure and relations among numbering, relations, and arithmetic operations in preschool. *American Educational Research Journal*, v. 50, n. 1, 2013, p. 178-209.
- SPINILLO, A. G., LAUTERT, S. L. Pesquisa-intervenção em psicologia do desenvolvimento cognitivo: princípios metodológicos, contribuição teórica e aplicada. In: CASTRO, L. R., BESSET, V. L. (orgs.). *Pesquisa-intervenção na infância e juventude*. Rio de Janeiro: Trarepa/FAPERJ, 2008.
- TOLEDO, M. E. R. O. Numeramento, metacognição e aprendizagem matemática de jovens e adultos. In: *25ª Reunião Anual da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação - ANPED*, Caxambu, 2002.
- TOLEDO, M. E. R. O. Numeramento e escolarização: o papel da escola no enfrentamento das demandas matemáticas cotidianas. In: FONSECA, M. C. F. R. (org.). *Letramento no Brasil: habilidades matemáticas*. São Paulo: Global, 2004.