



## CONHECIMENTOS MATEMÁTICOS DE JOVENS E ADULTOS

Patrícia Lima Tôrres – Cristiano Alberto Muniz  
plimatorres@gmail.com – cristianoamuniz@gmail.com  
Universidade de Brasília<sup>1</sup> – Brasil

Tema: Pensamiento numérico

Modalidad: CB

Nivel educativo: No específico

Palavras chave: alfabetização matemática de jovens e adultos, conhecimentos matemáticos de jovens e adultos, Teoria dos Campos Conceituais

### Resumo

*O objetivo da pesquisa, em andamento, é analisar conhecimentos matemáticos de jovens e adultos, matriculados em duas escolas públicas de Educação de Jovens e Adultos na cidade de Brasília, Distrito Federal, Brasil. O embasamento teórico deste estudo reporta-se aos conceitos de alfabetização na perspectiva de Paulo Freire, à relação entre pensamento e linguagem e à Teoria dos Campos Conceituais. Esta pesquisa associa entrevista clínica à análise microgenética. Os participantes do estudo são três professoras e três turmas do primeiro segmento da Educação de Jovens e Adultos. Apresentamos uma análise de protocolo oral e gráfico de um sujeito para ilustrar como se dará análise dos dados, que evidencia o pensamento numérico do educando.*

Sobreviver e participar de uma sociedade tecnológica e letrada, característica do meio urbano, na qual o domínio do conhecimento culturalmente valorizado ganha cada vez mais importância, é certamente um desafio para aqueles que, já alijados de outras formas de cidadania, tiveram sua escolarização interrompida ou sequer chegaram a frequentar os bancos escolares.

Além disso, as transformações produzidas na economia constituem-se numa tendência mundial e trazem novos requerimentos de qualificação aos trabalhadores. Parece haver consenso entre empresários e educadores de que essa qualificação passa pela escolarização formal. A perspectiva de manter-se ou ingressar em um emprego traz de volta à escola jovens e adultos em busca de melhores condições de vida. Todavia, não se trata somente de qualificar melhor o trabalhador para as atividades produtivas. A melhoria das condições de vida não se esgota na esfera do emprego, mas pressupõe, embora de maneira não exclusiva, a educação para a cidadania.

Entretanto, os sujeitos analfabetos não devem ser vistos como seres desprovidos de saber ou definidos pelas suas carências (Fasheh, 2004). Pelo contrário, eles constroem

---

<sup>1</sup> A participação neste evento se deu com o apoio do Decanato de Pesquisa e Pós-Graduação – UnB.



conhecimentos muitas vezes sofisticados e complexos nas práticas sociais que vivenciam e buscam na escola um conhecimento matemático que lhe possibilite resolver problemas cotidianos com os quais se deparam no dia a dia.

Freire (1987) apresenta a concepção problematizadora e libertadora da educação, de acordo com a qual, dentro de uma perspectiva dialética e dialógica, os educandos deixam de assumir uma postura passiva para participar ativamente de sua aprendizagem, uma vez que professores e alunos se educam mutuamente através do diálogo. Essa aprendizagem através do diálogo se dá, no contexto dessa pesquisa, entre pesquisador e sujeito, mediada por nossa opção metodológica.

Neste estudo nos propomos a responder as seguintes questões: Como identificar os conhecimentos matemáticos na Educação de Jovens e Adultos? Que conhecimentos matemáticos são mobilizados por jovens e adultos em processo de alfabetização? Qual o papel dos conhecimentos matemáticos na Educação de Jovens e Adultos?

Nosso objetivo é identificar e interpretar competências e conceitos matemáticos em diversos níveis de formalização e explicitação, aplicados a situações escolares. Essa explicitação se dá através da linguagem oral e gráfica, que expressa indícios do processo de pensamento do indivíduo.

De acordo com a Teoria dos Campos Conceituais, os saberes práticos, mesmo quando explicitados, muitas vezes não revelam todos os conceitos e sistemas conceituais envolvidos e são apenas a ponta visível do *iceberg* da conceitualização (Vergnaud, 1990, 2009b). Esta teoria dos vem nos ajudar a compreender a gênese dos conhecimentos matemáticos de jovens e adultos.

As competências em ação são constituídas pelos conhecimentos e habilidades que mobilizamos em resposta aos desafios colocados pelas situações (problemas) que enfrentamos dentro e fora da escola. As dificuldades relativas à explicitação das competências em ação são de diversas ordens. Caberia ao pesquisador e/ou ao professor a análise da atividade e de sua estrutura, incluindo uma grande diversidade de esquemas, isto é, “a organização invariante do comportamento para uma classe de situações dada” (Vergnaud, 1990, p. 136; 2003, p. 66; 2009a, p. 21; 2009b, p. 44).

Por sua vez, essa análise implica considerar que significado ou significados, os esquemas e as situações adquirem para os sujeitos. O(s) significado(s) do que os sujeitos fazem e expressam, refletem não apenas seus pensamentos, mas, também, suas intenções e valores (Carraher, 1989). Dessa forma, a questão que se coloca é até que



ponto o professor e/ou o pesquisador é capaz de assumir a perspectiva do outro, seja ele, por exemplo, uma criança ou um adulto em processo de alfabetização matemática.

Vergnaud (1998a) utiliza o termo “ilusão da transparência”, para referir-se à falsa ideia de que “o que é transparente para mim é para você” (p. 26). Trata-se, segundo o mesmo autor, de um problema de comunicação.

Do nosso ponto de vista, ocorre na Teoria dos Campos Conceituais uma expressiva ênfase nas inferências de um observador externo na explicitação dos teoremas em ação. Acreditamos que o próprio sujeito, em especial o jovem ou o adulto, pode significar e ressignificar suas ações e operações com maior pertinência que o pesquisador e ou professor em algumas situações, o que não significa minimizar o papel deste. Ele continua insubstituível no questionamento ao sujeito acerca do significado suas respostas. Tal realidade aporta importante consequência para o método na investigação de produção do conhecimento na escola, no que diz respeito ao diálogo com os sujeitos no contexto da significação de suas ações e produções.

Na tentativa de articular o ponto de vista do sujeito e o ponto de vista do saber, tanto as representações do sujeito como as do conhecimento podem ser condições facilitadoras ou obstáculos à apropriação dos saberes científicos. O conceito de obstáculo epistemológico, desenvolvido por Bachelard (1996), refere-se às representações portadas pelos sujeitos, que se constituem em barreiras à apropriação dos conceitos científicos. Isso ocorre porque este conhecimento foi formado, experimentado e reforçado pela experiência, o que torna a aprendizagem dos conceitos científicos ainda mais complexa (Vergnaud, n.d.).

A opção metodológica por um estudo de caso de natureza etnográfica se justifica, tendo em vista a preocupação com a descrição, a análise e a interpretação das ações e conceitualizações dos participantes da pesquisa, a investigação de suas formas de comunicação e do significado atribuído a seu fazer (André, 1995). Neste tipo de estudo procura-se reconstruir as ações e interações dos participantes do estudo, a partir de seus pontos de vista e suas formas de pensar e se comunicar, o que nos é central.

A entrevista é um meio que permite uma aproximação dos significados culturais dos sujeitos, neste estudo, de suas produções matemáticas. Para identificar e interpretar competências e conceitos matemáticos em diversos níveis de formalização e explicitação, aplicados a situações escolares, optamos por realizar entrevista clínica (Carraher, 1989) com jovens e adultos em início de processo de alfabetização.



Iniciamos a entrevista clínica solicitando aos estudantes que escrevessem em uma folha de papel em branco o que eles sabiam de Matemática (Fávero; Soares, 2002). Este foi o ponto de partida para a elaboração de questionamentos por parte do pesquisador.

O objetivo da entrevista clínica foi “compreender como o sujeito pensa, como analisa situações, como resolve problemas, como responde às contra-sugestões do examinador” (Carraher, 1989, p. 6). As situações apresentadas não seguiam um padrão rígido, visto que o examinador procurava confirmar suas inferências (pistas) sobre o raciocínio seguido pelo sujeito no decurso da entrevista, mediante, inclusive, a proposição de novos problemas ou questões (Carraher; Carraher; Schliemann, 1995). Por essa razão, a duração e a forma de condução da entrevista variaram de um sujeito para outro.

Além disso, ao longo da entrevista, o examinador identificou contradições entre as respostas dadas pelo sujeito ou propôs contra-sugestões. Procurou, também, conduzir o sujeito à explicitação e, indiretamente, à reflexão sobre as justificativas apresentadas (Carraher, 1989).

A explicitação da compreensão por parte do sujeito do problema e de sua resolução foi requerida após a resolução do problema, quando se pediu que o sujeito explicitasse a estratégia adotada na solução.

Interessou-nos menos a quantidade de acertos dos sujeitos e mais os processos de pensamento que levaram à determinada resposta, fosse ela considerada certa ou errada, uma vez que buscávamos desvelar a noção de esquemas mentais propostos por Vergnaud.

Entretanto, ainda que buscássemos basear-nos em pistas verbais, gráficas e gestuais, fornecidas pelos sujeitos, na tentativa de acompanhar e reconstruir seu raciocínio, não deixamos de considerar que eles, possivelmente, tivessem dificuldade em explicitar verbalmente, com maior ou menor grau de clareza, a estratégia de resolução, mesmo que fossem capazes de resolver o problema corretamente.

A análise microgenética utilizada neste estudo, por sua vez, está voltada para o acompanhamento da evolução das relações entre as ações e a estrutura de situações específicas. A unidade de análise serão os esquemas, na sequência cronológica em que ocorrerem. A mesma se deu com base nas transcrições das gravações em áudio das entrevistas clínicas, e quando se selecionou a produção gráfica dos educandos durante as aulas de alfabetização, para buscar revelar os esquemas que dão sustentação às ações cognitivas dos sujeitos em situação de resolução de problemas matemáticos no contexto escolar.



Importante destacar que o esquema é local e situado. Isto significa que as mudanças identificadas podem ser apropriadas apenas para aquela situação e que os esquemas podem não se generalizar para determinada classe de situações.

Os protocolos construídos foram constituídos de produções verbais, a partir da transcrição da entrevista clínica, e gráficos, tais como os escritos ou com desenhos, símbolos, diagramas ou gráficos. Do exame detalhado de protocolos foram extraídos exemplos ou episódios prototípicos sobre os quais se constroem a fundamentação teórica e sua ilustração, mediante a narrativa e a interpretação ou interpretações dos microprocessos envolvidos na atividade (Meira, 1994). Associada à análise da produção matemática, na investigação, deve se atentar para a descrição e análise dos contextos sócio-afetivo-cognitivos nos quais foram produzidos os protocolos.

Apresentamos a seguir o sujeito José<sup>2</sup> e seu protocolo a partir do qual exemplificaremos nossa proposta de análise.

José, sexo masculino, nascido no estado de São Paulo, 46 anos na data da entrevista realizada em 25 de abril de 2012 era chefe de cozinha de uma churrascaria na cidade de Brasília, DF.

A entrevista clínica ocorreu no dia dois de maio de 2012 e durou dezoito minutos. A pesquisadora iniciou a entrevista propondo ao sujeito que escrevesse em uma folha de papel em branco o que ele sabia de Matemática. O senhor José escreveu quatro operações de adição com e sem agrupamento. Em seguida pedi que ele explicasse como ele havia feito os cálculos. Na etapa seguinte apresentei quatro contas de subtração que a professora havia marcado como incorretas no caderno de Matemática do senhor José. Ele se propôs a refazer as contas e descobrir porque havia errado. No final da última conta de subtração o sujeito trouxe uma questão sobre unidade de milhar, que não havia sido abordada até então.

De início, o sujeito se refere a um conhecimento prévio sobre as unidades de milhar que ainda não foram trabalhadas naquela série. Inicialmente a pesquisadora insiste em trabalhar o Sistema de Numeração Decimal e o valor relativo dos numerais. A compreensão inicial do sujeito é de que a composição da unidade de milhar é marcada pelo ponto. O sujeito questiona a pesquisadora sobre a obrigatoriedade do uso do ponto, utilizado apenas para fins didáticos e pelo sistema monetário nacional, no intuito de

---

<sup>2</sup> Nome fictício



evitar fraudes. Intui-se que o conhecimento prévio sobre a unidade de milhar é provavelmente de origem escolar em situação didática em que foi reforçado o uso do ponto para marcar a unidade de milhar de maneira mecânica.

Esse conhecimento prévio constituiu-se em obstáculo epistemológico (Bachelard, 1996) para a compreensão do valor posicional dos numerais.

O sujeito retoma repetidamente o relato da situação em que se sentiu humilhado, por ser menos escolarizado. Ele usa as expressões “as mulheres ficaram olhando, entendeu?”, “saí de fininho”, “, aí a moça falou, não, vocês já sabem a quantidade de números”, “o cara, mais estudado que eu, eu acho”, para demonstrar seu desconforto com o seu sentimento de inferioridade.

Por fim, a pesquisadora que teve inicialmente dificuldade em compreender a perspectiva do educando, adota o ponto de vista dele, atestando a má fé no registro do preço do relógio por parte da loja.

Em seguida, o sujeito demonstra que não se trata de uma total falta de compreensão do valor posicional dos algarismos, pois diz que se movermos a vírgula em mil quatrocentos e noventa e três para a direita, teremos “cento quarenta e nove três centavos”, formulação com a qual a pesquisadora concorda no momento da entrevista, mas cuja leitura correta seria “cento e quarenta e nove reais e trinta centavos”.

O sujeito finaliza sua fala destacando a importância do conhecimento escolar para a sua emancipação social em situações de aquisição de bens de consumo e assinatura de documentos.

Neste estudo destacamos a postura ativa do senhor José durante a entrevista, na qual não se limitou a responder perguntas e fez valer o seu ponto de vista mesmo quando a pesquisadora insistia em dar um tratamento didático a uma questão que não se limitava à esfera cognitiva, pois também envolvia aspectos afetivos. A pesquisadora, apesar de inicialmente estar preocupada com a questão ensino do Sistema de Numeração Decimal, procurou ouvir o aluno e entender o seu ponto de vista.

Nesse sentido Freire (1996, p. 86) faz uma afirmação que também se aplica a pesquisadores e pesquisados: “o fundamental é que professores e alunos saibam que a postura deles, do professor e do aluno é *dialógica*, aberta, curiosa, indagadora, e não apassivada, quanto fala ou enquanto ouve. O que importa é que professor e alunos se assumam *epistemologicamente curiosos*”<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> Grifo do autor



Assim, estabelece-se o diálogo, no qual pesquisador e sujeito são desafiados a rever e reelaborar seus conhecimentos prévios e a aprenderem uns com os outros através das negociações dos pontos de vista e dos significados de cada um.

Muitas vezes, os problemas trazidos pelos educandos não são resolvidos, como no caso relatado acima, mas uma compreensão mais ampla dos mesmos é atingida, aumentando a capacidade dos sujeitos de criticar e questionar a realidade em que vivem.

### Referências

- André, M.E.D.A. (1995). *Etnografia da prática escolar*. Campinas: Papirus, 1995.
- Bachelard, G. (1996). *A formação do espírito científico: Contribuição para uma psicanálise do conhecimento*. Rio de Janeiro: Contraponto.
- Carraher, T.N. (1979). *O método clínico: Usando os exames de Piaget*. São Paulo: Cortez.
- Carraher, T., Carraher, D. & Schliemann, A. (1995). Matemática escrita versus matemática oral. Em Carraher, T., Carraher, D. & Schliemann, A. *Na vida dez, na escola zero* (45-67). São Paulo: Cortez.
- Fasheh, M. (2004). Como erradicar o analfabetismo sem erradicar os analfabetos? *Rev. Bras. Educ.*, 26, 157-169. Recuperado de [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-24782004000200013](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-24782004000200013).
- Favero, M.H. & Soares, M.T.C. (2002). Iniciação escolar e a notação numérica: uma questão para o estudo do desenvolvimento adulto. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 18(1), 43-50. Recuperado de <http://www.scielo.br/pdf/ptp/v18n1/a06v18n1.pdf>.
- Freire, (1987). *Pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- Freire, (1996). *Pedagogia da autonomia*. Saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra.
- Luria, A.R. (1979). *Curso de psicologia geral*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira.
- Meira, L. (1994) Análise microgenética e videografia. Ferramentas de pesquisa em Psicologia Cognitiva. *Temas em Psicologia*, 3, 59-71.
- Muniz, C.A. (2009) O conceito de “esquema” para um novo olhar pra a produção matemática na escola: as contribuições da Teoria dos Campos Conceituais. Em Bittar, M. & Muniz, C.A. *Aprendizagem matemática na perspectiva da Teoria dos Campos Conceituais* (37-52). Curitiba: CRV.



- Vergnaud, G. (1990). La théorie des champs conceptuels. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 10(23), 133-169.
- Vergnaud, G. (1998a). Entrevista. *Pátio*, 5, 23-26.
- Vergnaud, G. (2003). *As Ciências da Educação* (63-79). São Paulo : Loyola, .
- Vergnaud, G. (2009a). O que é aprender? Em Bittar, M. & Muniz, C.A. *Aprendizagem matemática na perspectiva da Teoria dos Campos Conceituais* (13-35). Curitiba: CRV
- Vergnaud, G. (2009b). A contribuição da psicologia nas pesquisas sobre a educação científica, tecnológica e profissional do cidadão. Em Fávero, M.H. & Cunha, C. (Orgs.). *Psicologia do conhecimento: O diálogo entre as ciências e a cidadania* (39-60). Brasília: UNESCO, Instituto de Psicologia da Universidade de Brasília, Líber Livro Editora.
- Vergnaud, G. (n.d.) *Au fond de l'action la conceptualisation*.