

## JOVENS E ADULTOS NO ENSINO FUNDAMENTAL: A CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS MATEMÁTICOS NAS PRÁTICAS CULTURAIS DA SALA DE AULA

*Denise Alves de Araujo*  
*Universidade Federal de Minas Gerais*  
*deniseaaraujo@hotmail.com*

*Maria de Fátima Cardoso Gomes*  
*Universidade Federal de Minas Gerais*  
*mafacg@gmail.com*

### **Resumo:**

Este texto apresenta resultados preliminares de uma pesquisa etnográfica sobre a formação de conceitos matemáticos por jovens e adultos, analisados sob a luz da Psicologia Histórico-cultural. O objetivo é compreender como esses sujeitos, alunos do ensino fundamental constroem conceitos de matemática nas salas de aula. Neste texto, de modo particular, são usados os conceitos de ‘instrução’ e ‘zona de desenvolvimento iminente’ de Vigotski, principal referência para este trabalho, traduzidos dessa forma por Zoia Prestes que critica traduções anteriores que promovem, segundo ela, um afastamento dos conceitos originais propostos por esse pensador. É apresentada uma análise de uma sequência de interações ocorrida em uma aula sobre ‘frações equivalentes’. A partir desse registro foi possível perceber como um determinado aluno se apropria de procedimentos relativos a esse conceito a partir da atividade (instrução) planejada pela professora e como professora, alunos e alunas ajudam a criar zonas de desenvolvimento iminentes.

**Palavras-chave:** Educação de jovens e adultos; Educação matemática; Psicologia Histórico-cultural; Ensino-aprendizagem; Etnografia interacional

### **1. Introdução**

Este texto pretende apresentar parte das primeiras análises de uma pesquisa de Doutorado acerca da formação de conceitos matemáticos por alunos, jovens e adultos, que estão cursando o 2º segmento do Ensino Fundamental em uma escola pública de Belo Horizonte. A análise desse processo de formação é realizada em diálogo com a Psicologia Histórico-cultural e outras teorias da cultura. Trata-se de uma pesquisa etnográfica cujas observações em campo foram realizadas em 2015.

É comum relatos de quem atua na Educação de Jovens e Adultos (EJA), como professor ou pesquisador, envolvendo as dificuldades de permanência dessas pessoas nessa nova inserção em processo de escolarização. Essas dificuldades passam por condições objetivas

tais como o cansaço após uma longa jornada de trabalho, a dificuldade de arcar com custos com o transporte, dentre outras. Também é recorrente na fala dos próprios alunos da EJA atribuir a dificuldade de permanência a uma suposta “dificuldade de aprendizagem”, a mesma que também teria contribuído para o abandono da escola em algum outro momento da vida. Essa dificuldade é também mencionada por muitos professores que tomam como parâmetro de comparação a aprendizagem de crianças ou adolescentes no mesmo segmento de escolarização, muitas vezes, considerando expectativas com base em modelos de escolarização hegemônicos, em que se favorece o discurso da hierarquia de saberes. É nesse contexto que surgem as indagações propostas pela pesquisa.

As pesquisas no campo da Educação de Jovens e Adultos que tratam de questões mais diretamente relacionadas ao ensino ou à aprendizagem vem crescendo substancialmente nas últimas duas décadas. Contudo, a cognição dos adultos ainda não foi amplamente explorada como objeto de pesquisa tal como a das crianças, especialmente quando analisada em contextos de sala de aula. Há ainda uma lacuna no que diz respeito a pesquisas etnográficas sobre a sala de aula de matemática situadas em teorias da cultura.

O foco dessa pesquisa não é “o que se aprende”, tomado como um produto, um resultado das ações em sala de aula, mas sim “como se aprende”, “o que leva alguém a aprender” considerando um processo que ocorre, não somente, dentro dos sujeitos individualmente, mas nas interações da sala de aula. Assim, o objetivo da pesquisa é analisar como e o que leva os educandos jovens e adultos que cursam o segundo segmento do Ensino Fundamental a construir conceitos no campo da matemática por meio das atividades desenvolvidas nas salas de aula. Essas atividades se constituem como práticas discursivas, e num sentido mais amplo, práticas culturais desenvolvidas nas salas de aula que as constituem.

## **2. A psicologia histórico-cultural na compreensão da sala de aula**

A principal referência teórica e metodológica para essa pesquisa é a Psicologia histórico-cultural fundada por Lev S. Vigotski (1934/1993; 1983/1995) e seus colaboradores e pesquisas decorrentes de sua teoria realizadas desde a década de 1930 até a atualidade. Em um contexto de intensas transformações sociais na Rússia, o grupo de Vigotski desenvolveu a Psicologia histórico-cultural ao buscar explicar o comportamento humano a partir de

fundamentos sociais contrariando muitas teorias postas até então. Consideramos, como afirma Bruner no prólogo das Obras completas de Vigotski publicadas em 1987, que a teoria de desenvolvimento de Vigotski é também uma teoria da Educação (MOLL, 1996, p.3) e, portanto, bastante útil para a compreensão dos processos que ocorrem nas salas de aula. Segundo Moll

Vygotsky considerava a educação não apenas central para o desenvolvimento cognitivo, mas a quintessência da atividade cultural. Ou seja, considerava a capacidade para ensinar, e para se beneficiar da instrução, um atributo fundamental do ser humano. (1996, p. 3)

Para este trabalho no qual focalizamos jovens e adultos em um processo de escolarização, considerar a possibilidade de “modificação do pensamento” ou “desenvolvimento cognitivo” pela inserção (ou reinserção) na escola na vida adulta e compreender como se dá esse processo de desenvolvimento no processo de escolarização é fundamental. Nesse sentido, a teoria de Vigotski é importante para se buscar o entendimento do processo de desenvolvimento e não do produto desse processo. Neste texto vamos fazer uso dos conceitos de ‘instrução’ e ‘zona de desenvolvimento iminente’ de Vigotski, com as considerações de Zoia Prestes (2010) relativas às traduções que afastaram os conceitos originais das ideias desenvolvidas por esse autor, nas análises que construiremos.

A palavra russa *obutchenie* usada por Vigotski foi traduzida como ‘aprendizagem’ em muitas das traduções das obras desse pensador. Zoia Prestes (2010) propõe a tradução para ‘instrução’ e afirma que a ‘aprendizagem’ possui características diferentes do que Vigotski chamou de *obutcheinie*. Essa opção pela palavra ‘aprendizagem’, segundo essa autora, revela uma tentativa de enquadrar a teoria histórico-cultural dentro das teorias da aprendizagem. De acordo com Zoia Prestes

Para as teorias da aprendizagem, a aprendizagem é um processo psicológico próprio do sujeito. Para Vigotski *obutchenie* é uma atividade, atividade essa que gera o desenvolvimento e, por isso, deve estar à frente do desenvolvimento e não seguindo o desenvolvimento como uma sombra. (2010, p. 184)

A autora, usando referências a Leontiev (2005), critica essas teorias dizendo que, invariavelmente, realizam uma análise binomial. Mesmo considerando a existência de outros fatores que interferem no processo, acabam por reduzir a análise na relação entre o estímulo e os fenômenos que surgem em resposta a esse estímulo. O sujeito, para essas teorias, é passivo a uma influência externa, ou seja, aos estímulos que promovem a aprendizagem.

Na pesquisa realizada com a turma de EJA, os sujeitos (alunos e alunas) são considerados como sujeitos ativos. Mas a percepção de ‘ativo’ não se resume a ‘responder’ ao que a professora pergunta ou ‘fazer perguntas sobre o assunto estudado’, mas a um modo de participação no processo que envolve a proposição de problemas pelos alunos, a colaboração com a aprendizagem de outro, o silêncio em determinados momentos, o fato de ver seus comentários gerarem novos comentários ou serem desconsiderados e muitas outras ações que caracterizam o engajamento de um sujeito no que ocorre na sala aula. O modo de participação de cada um é constituído nas relações professora-aluno/a e entre alunos.

Segundo Zoia Prestes, a ‘instrução’ envolve “a atividade da criança, a orientação da pessoa e a intenção dessa pessoa” (2010, p. 188). Porém, mesmo tendo sido cunhado com objetivo de compreender o desenvolvimento das crianças, consideramos, com base em outras pesquisas que analisam a sala de aula de EJA sob a luz da teoria histórico-cultural, que a palavra ‘criança’ nessa frase pode ser substituída por ‘adulto’. Portanto, com base nessa definição, entendemos que a instrução nessa sala de aula de EJA envolve a atividade proposta pela professora, suas intenções e o modo como cada um se engaja nela. Para Vigotski a análise que deve ser feita é “dos processos de desenvolvimento interno que são despertados e incitados à vida pelo andamento da instrução escolar” (Prestes, 2012, p. 224)

Não se pode negar que há algo que possamos chamar de aprendizagem, um produto resultado de um processo, ou mesmo o próprio processo em que cada sujeito aprende algo. É possível dizer com certo grau de confiabilidade se o sujeito sabe ou não somar frações com denominadores diferentes. Mas o que tratamos aqui é de um processo (uma atividade) que pode ou não resultar em determinada aprendizagem. Nessa perspectiva interessa mais o ‘como se aprende’ do que ‘o que se aprendeu’, ou mais precisamente, o que ocorre naquele processo de instrução cuja intenção da professora era ensinar algo (frações, por exemplo), mas que promove inúmeras possibilidades de desenvolvimento que tocam ou não o conceito de fração.

O conceito de *zona blijaichego razvitia*, desenvolvido por Vigotski, e traduzido por Zoia Prestes como *Zona de Desenvolvimento Iminente* é importante para a compreensão dos processos de instrução ocorridos nas salas de aula pesquisadas. Segundo Zoia Prestes, nas primeiras traduções para o português no Brasil o conceito foi traduzido do inglês como *Zona de desenvolvimento proximal*. Posteriormente, já em traduções do russo, foi usado *Zona de desenvolvimento imediato* pelo pesquisador brasileiro Paulo Bezerra.

Não se trata de uma mera escolha de palavras. A escolha do tradutor pode aproximar ou afastar do conceito realmente proposto por Vigotski, pois, como afirma Zoia Prestes:

Tanto uma palavra *proximal* como o *imediato* não transmite o mais importante quando se trata desse conceito, que está intimamente ligado à relação existente entre desenvolvimento e instrução e à ação colaborativa de outra pessoa. Quando se usa *zona de desenvolvimento proximal* ou *imediato* não está se atentando para a importância da instrução como uma atividade que pode ou não possibilitar o desenvolvimento. Vigotski não diz que a instrução é garantia de desenvolvimento, mas que ela, ao ser realizada em uma ação colaborativa, seja do adulto ou entre pares, cria possibilidades para o desenvolvimento. (2010,p. 168)

Esse conceito é bastante útil na compreensão dos processos de instrução na sala de aula. A zona de desenvolvimento iminente caracteriza-se, segundo Vigotski, por aquilo que a criança é capaz de fazer com ajuda. Trata-se de uma zona de possibilidades de desenvolvimento que podem ocorrer, na qual determinadas funções mentais estão em maturação. Isso difere da interpretação de alguns tradutores que consideram exatamente o contrário: a zona como aquilo que a criança é capaz de fazer sem a mediação do adulto. Outro equívoco é considerar que essa mediação não ocorre também entre as crianças (Prestes, 2012).

Ao desenvolver o conceito de Zona de Desenvolvimento Iminente<sup>1</sup> Vigotski mostra uma preocupação segundo Moll (1996) com a relação entre desenvolvimento e ‘aprendizagem’ e com oferecer uma alternativa às análises estáticas e individuais do desenvolvimento e da ‘aprendizagem’. Moll considera que “ao capturar o indivíduo dentro da situação concreta de ‘aprendizagem’ e desenvolvimento, ela (a zona) constitui um construto teórico decisivo”, pois permite analisar

“a formação de processos psicológicos por meio da análise da atividade simbolicamente mediada. Ele não desejava analisar processos (comportamentos) fossilizados; sua intenção era investigar a formação de processos pela análise de sujeitos engajados em atividades.” (MOLL, 1996, p.6)

As relações a que Moll se refere, entre ‘desenvolvimento e aprendizagem’, são na verdade entre ‘desenvolvimento e instrução’. Esse autor destacou a importância da atividade como central para Vigotski. De fato, é possível perceber no desenvolvimento da teoria histórico-cultural que a ‘atividade’, muitas vezes, se coloca como sinônimo de ‘instrução’.

<sup>1</sup> Moll usa ‘zona de desenvolvimento proximal’ em seu texto.

Outro aspecto importante apontado por Luiz Moll é que a zona de desenvolvimento iminente se caracterizou, ainda, como uma importante mudança metodológica na teoria histórico-cultural, pois

“a mudança desse método da “dupla estimulação” para a “zona de desenvolvimento proximal<sup>2</sup>” representa uma transição ou transformação importante na própria teoria: uma mudança de foco que desloca da atividade mediada pelo signo para a atividade socialmente mediada”(MOLL, 1996, p. 6)

Segundo Vigotski a instrução deve estar à frente do desenvolvimento para avançá-lo. A zona determina o campo de gradação do que está ao alcance de ser aprendido. Portanto, se trata de possibilidades com chance de se converterem em desenvolvimento pois “ensinar à criança aquilo que é incapaz de aprender é tão inútil como ensinar-lhe a fazer o que é capaz de realizar por si mesma” (Vygotsky, 1934/1993, p. 245). O mesmo podemos pensar nas situações que envolvem o ensino para adultos.

### 3. O campo de pesquisa e a construção dos dados empíricos

A coleta de dados para construção do material empírico para esta pesquisa foi realizada no Projeto de Ensino Fundamental de Jovens e Adultos – 2º segmento (PROEF II) – projeto de extensão da Universidade Federal de Minas Gerais.

O curso oferecido tem duração de três anos e permite a certificação de conclusão do Ensino Fundamental. Em cada uma das etapas (anos escolares) as turmas são denominadas como: iniciantes, de continuidade e concluintes. No ano de 2015 havia duas turmas de cada etapa funcionando. A pesquisa foi realizada nas duas turmas iniciantes denominadas – turma 80 e turma 81.

Os professores que atuam no projeto são estudantes das licenciaturas e desenvolvem sua prática docente com as orientações de professores da universidade. A professora de matemática das duas turmas é aluna do curso diurno de Licenciatura em Matemática e estava no segundo ano de participação no projeto. Nos primeiros dois meses, um outro professor (também aluno da licenciatura em matemática) compartilhava a docência nas turmas com essa professora.

---

<sup>2</sup> Leia-se “iminente”.

As observações iniciaram-se em abril de 2015. Em um primeiro momento as aulas de várias disciplinas (português, ciências, geografia, matemática e espanhol) foram acompanhadas para que fosse possível uma aproximação com as turmas e o entendimento da dinâmica de “funcionamento” daquelas salas de aula. Nesse período, foram feitos registros por meio de anotações em caderno de campo. Essas anotações buscavam não apenas descrever sucintamente quais atividades eram desenvolvidas na sala de aula, mas também as formas como cada aluno participava das dinâmicas propostas.

A partir de maio, apenas as aulas de matemática passam a ser acompanhadas e registradas, primeiramente apenas em áudio e, posteriormente também em vídeo. Nesse período foram filmadas as aulas de matemática de cada uma das duas turmas sendo que cada aula teve 1 hora de duração. Para cada aula foi construído um mapa de eventos. Considerando, por exemplo, como atividade-guia o estudo das frações, a definição do que seria um evento foi determinada pelas atividades desenvolvidas (explicações, atividade em grupo, correção de exercícios, etc.), ou seja, pela instrução. Portanto, cada um desses eventos envolve uma intencionalidade da professora e promove certos modos de engajamento. Algumas vezes, de um evento/atividade/instrução são destacados sub-eventos que podem ser as etapas da atividade (correção do primeiro exercício, correção do segundo exercício, etc) ou situações que mudam a “direção” da aula. Isso ocorre, por exemplo, quando um aluno ou uma aluna faz uma pergunta que leva a professora a fazer uma explicação ou quando relaciona o que está sendo estudado com práticas culturais escolares ou não. O tempo de duração de cada evento ou sub-evento é marcado para se ter ideia de quanto durou e de sua importância para o estudo. Nesses mapas as aulas são descritas e contextualizadas de modo a fornecer elementos para que a análise não seja “episódica” e contenha em si uma compreensão mais ampla de cada evento na medida em que ele se relaciona com os demais que o antecederam em aulas anteriores.

Considerando os objetivos da pesquisa são selecionadas as aulas, e nessas, as interações para análise do modo como os conceitos de matemática são construídos naquela sala. Essas interações são transcritas. Nessa análise se leva em conta o que cada um fala, com quem fala, como fala, com que finalidade, com quais consequências e com que validade. Desse modo, é feita uma análise não apenas do conteúdo da fala, mas do discurso que é construído por aquele grupo tendo em vista a constituição daquela sala de aula, observada ao longo do trabalho etnográfico. Discurso aqui é entendido como aquilo que se faz e que se fala, com quem, para quem, quando, com qual objetivo e resultados. Analisamos a linguagem em uso, nas situações

reais de falas objetivando compreender os sentidos produzidos pelos falantes sobre o que se ensina e se aprende nas salas de aula. Neste artigo vamos procurar compreender como os participantes da pesquisa construíram o conceito de fração equivalente por meio do discurso.

#### 4. A construção do conceito de fração equivalente na turma de EJA

Neste texto apresentaremos as primeiras reflexões construídas a partir da análise de uma aula, na turma 81, sobre o tema ‘frações equivalentes’. Essa foi a 5ª aula sobre o conteúdo ‘frações’. Nessa aula os eventos principais envolveram 1) a retomada dos problemas discutidos na aula anterior, 2) a apresentação de um exemplo, 3) a proposição e correção de dois exercícios. O quadro a seguir apresenta a transcrição de uma sequência de interações ocorridas a partir da correção do último exercício em que se pedia para escrever cinco frações equivalentes a  $\frac{3}{7}$ . No quadro da sala de aula a professora registrou exatamente cinco possibilidades de resposta.

Quadro – Sequência interacional - Aula do dia 15/09/2015

<b>Walter:</b> Três vezes três	<b>Cássia:</b> Se quiser por 5 também pode?
<b>Prof.:</b> Três vezes três / nove	<b>Prof.:</b> Multiplicar por 5? / Pode / Você pode multiplicar por qualquer número
<b>Walter.:</b> Nove	<b>Márcia:</b> Até por 100
<b>Prof.:</b> 21 avos / é a fração equivalente	<b>Walter:</b> Então é moleza / então / Eu achei que era...
<b>Walter:</b> 21 avos / Eu posso somar / sete / vezes / quatro / então? / aí embaixo aí? / Aí ó	<b>Márcia:</b> Até por 100
<b>Prof.:</b> Somar?	<b>Walter:</b> Tinha de dá o número / eu tinha que adivinhar o número / porque
<b>Walter:</b> Ou sete vezes três / então?	<b>Prof.:</b> Não
<b>Márcia.:</b> Ou Multiplicar	<b>Walter:</b> Pra dar a mesma quantia ali
<b>Walter:</b> Multiplicar/ Somar / não sei	<b>Prof.:</b> Não
<b>Prof.:</b> Ah não/ multiplicar por quatro	<b>Éder:</b> É / É o que eu pensei também
<b>Márcia e Prof.:</b> Pode	<b>Márcia:</b> Por cem /por quinhentos / por mil
<b>Márcia:</b> vezes quatro / Vinte e oito /sete vezes quatro	<b>Prof.:</b> É / Eu quero que você encontre as frações equivalentes /Qual que você vai achar /tanto faz /desde que elas sejam equivalentes /Então você pode multiplicar por mil /por um milhão /qualquer número /Desde que /você multiplique /em cima e embaixo /pra dar /para ser a fração equivalente
<b>Walter:</b> Mas pode dar / não tem nada a ver / dar mais /do que / esse valor aí não?	
<b>Jair:</b> Não/ de qualquer jeito/ (inaudível)	
<b>Walter:</b> Pode dar qualquer valor então?	
<b>Prof.:</b> Pode	

O tipo de exercício escolhido pela professora para a instrução dessa turma sobre frações equivalentes permitiu emergir o estranhamento com certa forma de enunciado (e de comando) que conflitava com um modelo que alguns alunos tinham sobre o que é um exercício de matemática. Nos exercícios propostos os alunos deveriam indicar frações equivalentes a uma fração dada. Esses alunos se mostraram surpresos (e confusos) com um tipo de questão que permite múltiplas respostas e que envolve escolhas (há infinitas possibilidades de frações equivalentes) em oposição ao conhecido exercício algorítmico ou problema em que há uma resposta a ser encontrada e um procedimento que leve a ela. Na interação analisada, o aluno Walter revela sua hipótese de que haveriam frações específicas a serem descobertas. Junto com a professora, duas alunas e um aluno contribuem para a compreensão de Walter fazendo perguntas, fornecendo exemplos ou partilhando a mesma dúvida. As interações analisadas mostram como, não somente a professora, mas também os outros alunos criam zonas de desenvolvimento iminentes junto com Walter. Isso ocorre, por exemplo, quando Márcia diz “por cem, por quinhentos, por mil” para mostrar as possibilidades de números que poderiam ser usados para encontrar as frações equivalentes. A escolha dos números (100, 500, 1000) revela a intenção de não só mostrar que há muitas (inúmeras) possibilidades, mas também transmitir a ideia de que eles crescem indefinidamente, estabelecendo-se, assim, uma relação com um aspecto valorizado na matemática escolar que é a generalização, que significa estabelecer regras gerais que podem ser provadas e enunciadas. No caso de frações equivalentes significa estabelecer quando duas frações serão equivalentes sem precisar recorrer a exemplos específicos.

## 5. Considerações finais

A observação prolongada da sala de aula permitiu acompanhar a instrução nessas turmas, do início ao fim, acerca dos conteúdos ‘divisão de números naturais’, ‘frações’ e ‘números decimais’. A instrução relativa ao tema frações chamou a atenção por ter sido um processo de construção de conceitos verdadeiramente novos para a maioria dos alunos e foi escolhida para compor essa análise preliminar.

As primeiras análises da sala de aula da turma 81 mostram como o processo de instrução que implica a intenção da professora de ensinar um procedimento que envolve o conceito de

fração equivalente, as atividades propostas (exercícios em que se pede para encontrar frações equivalentes a uma dada fração) se modifica a partir dos modos como alunos, alunas e professora se engajam na resolução da tarefa. Há que se considerar que a constatação de Walter, “então é moleza”, parece dizer respeito mais a uma apropriação de um procedimento (multiplicar numerado e denominador pelo mesmo número para obter frações equivalentes) do que propriamente do conceito de fração equivalente. Contudo, esse conceito foi abordado em aulas anteriores por meio de resolução de problemas e experiências com dobraduras com papel e o procedimento, nesta aula, é a parte central do processo de instrução, ou seja, é o que a professora tinha a *intenção* de ensinar. A observação dessa aula não revela a aprendizagem (ou não) do conceito de fração equivalente como um resultado desse processo, mas *como* nas interações discursivas o conceito pode ser construído em diálogo com outros conceitos que emergem de modo a contribuir na compreensão do conceito de fração equivalente, ao criar compartilhamento de saberes na construção desse conceito e, nesse caso, trazer outras possibilidades de desenvolvimento que podem escapar completamente à intenção inicial da professora. Dessa forma *o que leva* alguém a aprender algo está em torno das pessoas e dentro delas mesmas, pois é nessa dialética do coletivo e do particular que os estudantes produzem significações para o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos escolares.

## 6. Referências

- MOLL, L. C. *Vygotsky e a educação: implicações pedagógicas da teoria sócio histórica*. Trad. Fani A. Tesseler. – Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.
- PRESTES, Z. R. *Quando não é quase a mesma coisa: análise das traduções de Lev Semionovitch Vigotski no Brasil – Repercussões no campo educacional*. 2010. 295 p. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de Brasília, 2010.
- PRESTES, Z. R. *Quando não é quase a mesma coisa: traduções de Lev Semionovitch Vigotski no Brasil*. Campinas, SP: Autores associados, 2012. (Coleção educação contemporânea)
- VYGOTSKY, L. S. *Obras Escogidas*, v.2. Madrid: Visor, 1993 (originalmente publicado em 1934).
- VYGOTSKY, L. S. *Obras Escogidas*, v.3. Madrid: Visor, 1997 (originalmente publicado em 1983).

