

CONFORME O DISPOSTO NA FICHA DE INSCRIÇÃO, EXPLICITE:

- a) Ensino de Ciências: Biológicas, Exatas, Sociais, Humanas
- b) Modalidade de pesquisa: Crítico-dialética
- c) Trabalho a ser apresentado de acordo com:
 - Área (escreva a área): Ensino de Matemática
 - Tema/modalidade de pesquisa (escreva qual): Educação de Jovens e Adultos

A MATEMÁTICA NA EJA COMO AGENTE DE TRANSFORMAÇÃO SOCIAL: A IDEIA DE FUNÇÃO POR MEIO DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Ana Paula Gonçalves Pita; André da Rocha Santos

Faculdade do Litoral Sul Paulista; Instituto Federal de São Paulo
anapaulagpita@gmail.com; andredarochasantos@gmail.com

Resumo

O objetivo deste trabalho foi analisar as conjecturas e o pensamento narrativo durante a resolução de situações-problema matemáticos com temas sociais e como os alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA) conduzem seus pensamentos narrativos ao pensamento paradigmático no momento da busca de soluções. Para tanto, para auxiliá-los nas resoluções formulamos uma ficha de trabalho de forma que auxiliasse esses alunos no momento da resolução. Os dados foram analisados com a lente teoria Os Modos de Pensamento de Jerome Bruner.

Palavras-chave: Educação de Jovens e Adultos. Resolução de Problemas. Narrativas. Modos de Pensamento.

Abstract

The objective of this work was to analyze the conjectures and the narrative thought during the resolution of mathematical problem situations with social themes and how the students of the Education of Young and Adults (EJA) conduct their narrative thoughts to the paradigmatic thinking when searching for solutions. In order to assist them in the resolutions, we formulated a worksheet in a way that would help these students at the moment of resolution. The data were analyzed using the theory lens The Thinking Modes of Jerome Bruner.

Keywords: Youth and Adult Education. Troubleshooting. Narratives. Thinking Modes.

Acreditamos que a resolução de situações-problema com temas reais e por meio de uma ficha pôde colaborar com o desenvolvimento de habilidades na construção da ideia de função a partir da transposição da linguagem escrita para a linguagem matemática. Embargados em estudos teóricos e na vivência docente com pessoas jovens e adultas, surgiu o

seguinte questionamento: “Como são as conjecturas que emergem do pensamento narrativo de alunos de 9º ano da modalidade EJA e que podem conduzir ao pensamento paradigmático levando o aluno à ideia de Função por meio da resolução de situações-problema com temas sociais sugeridos por esses alunos?”.

Nossa pesquisa foi desenvolvida em uma escola pública municipal do litoral do estado de São Paulo, inserida numa comunidade carente, com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental na modalidade EJA.

De acordo com Fonseca (2012), a educação Matemática de jovens e adultos deve, sempre que possível, girar em torno das questões socioculturais desses estudantes. A realidade da EJA, na maioria das vezes, excluídos da escola (seja por trabalho precoce, acesso, segurança, horários ou exigências incompatíveis com seus ofícios) e esse sentimento de exclusão do sistema escolar torne-se também um responsável pelo insucesso na aprendizagem Matemática. Para a autora, as questões socioculturais deveriam pautar as decisões das práticas pedagógicas e serem parâmetros para as iniciativas e decisões a serem tomadas nas aulas, principalmente nas aulas de Matemática, por ser uma disciplina temida pelos alunos e cheia de tabus. Tais questões implicam um revés no ensino da Matemática que, por vezes, se configura resistente às investidas contra as estruturas e práticas escolares tradicionais.

Para Fonseca (2012), o desenvolvimento e o desempenho do estudante adulto está ligado a fatores como a saúde, nível educativo, cultural, psicológico e suas motivações. Desta forma, o sentido formativo que a autora quer estabelecer sobre o ensino da Matemática na EJA fica claro ao afirmar que:

(...) quando se dispõe a mobilizar ali, naquela noite, precisamente naquela aula, uma emoção que é presente, que *co-move* os sujeitos, jovens ou adultos aprendendo e ensinando Matemática, enquanto resgata (e atualiza) vivências, sentimentos, cultura, acrescentando, num processo de confronto e reorganização, mais um elo à história do conhecimento matemático (FONSECA, 2012, p. 25, grifo da autora).

A partir das ideias presentes, percebemos que é preciso repensar os processos de ensino e de aprendizagem de jovens e adultos e a respeito dos seus saberes, levando o estudante a refletir sobre o que pensa e como pensa. É considerável, ainda, que quando jovens e adultos falem sobre esse pensar, devem dar ao pensamento formas e razões, fazendo, assim, do exercício cognitivo uma ação social.

De acordo com Gomes, Fiorentini e Carvalho (2013) pessoas jovens e adultas buscam compreender, interpretar e comunicar buscando conhecer o mundo e as práticas nas quais estão imersas, “É um constante desvelar-se e revelar-se para o mundo e no mundo” (GOMES, FIORENTINI, CARVALHO, 2013, p. 173). Corroboramos com os autores e consideramos que o professor nas aulas de Matemática na EJA deva possibilitar aos alunos instrumentos para que possam exercer a cidadania de forma crítica e participativa, desenvolvendo capacidades para ler, reconhecer e interpretar o mundo à sua volta.

É nessa perspectiva, de fazê-los pensar, repensar e falar de suas angustias que os alunos da EJA estabelecem uma identidade sociocultural que deve ser levada em consideração por educadores matemáticos. Desta forma, acreditamos que ao propor atividades para pessoas jovens e adultas, os professores devem transcender e refletir sobre suas ações pedagógicas e romper com currículos pré-estabelecidos para que obtenham melhores resultados. Nesse sentido:

Cada sala de aula é diferente de outra, os alunos têm motivação diferenciada, e os professores deverão ter muita criatividade para lidar com situações que lhes são novas, muitas vezes nem imaginadas, e para o qual não foram preparados. Têm que ser muito criativos, mesmo que signifique insubordinação, no sentido de não seguir conteúdos e metodologias que lhes foram ensinados no curso de licenciatura. Devem ser insubordinados criativos (D’AMBRÓSIO, 2014, p. 12).

Para D’Ambrósio (2014) o trabalho em sala de aula vai além do conhecimento da matéria, torna-se importante conhecer os alunos e suas expectativas ligando a Matemática escolar ao cotidiano. Consequentemente é importante preparar o professor para ter uma percepção geral de vários campos de conhecimento para sua atuação em sala de aula.

Por vezes, o papel do educador matemático é de agente de transformação social diante de um cenário que identifica a partir da situação sociocultural de seus alunos, entrelaçando os valores da Matemática formal com os valores da Matemática voltada para as necessidades deles ou produzida em outros contextos. Tecer relações entre os conhecimentos prévios dos alunos e os conhecimentos escolares torna-se essencial, pois, segundo D’Ambrósio (1985), é uma forma de prestigiar a cultura e a comunidade nas quais o educando se insere, fazendo com que ele sinta que tem valor, o que colabora com a sua autoestima. Essa valorização de conhecimentos prévios colabora para a integração de pessoas jovens e adultas na escola e na sociedade.

Nesse sentido, Fonseca (2012) ressalta a importância de privilegiar atividades que envolvam assuntos do cotidiano dos alunos a fim de que colabore com a compreensão, a elaboração e a validação da Matemática utilizada. Desta forma o desenvolvimento do processo cognitivo se dá, inicialmente, por meio da linguagem natural, dando significado à solução do problema, e, em seguida, por meio da linguagem matemática, buscando assim uma relação entre significados, conceitos e procedimentos. Compreendemos que os processos de ensino e de aprendizagem da Matemática na EJA devam ser constituídos ou introduzidos por meio de atividades ou situações-problema com temas discutidos e negociados com a finalidade de incentivar e motivar a permanência destes alunos nos bancos da escola. Portanto, é importante também que as atividades propostas tenham significados construídos a partir dos anseios e das dificuldades, nas quais se leve em consideração alunos como cidadãos marcados pela sua cultura e a sua história de vida.

Para Giroux (1989, apud SKOVSMOSE, 2013) a escola precisa ser entendida como uma escola que educa para a criticidade e para formar cidadãos participativos da sociedade, que possam acreditar que suas ações podem fazer diferença na sociedade. Skovsmose (2013) defende que o processo de escolarização deve contribuir para que os estudantes tenham força para lutar por melhores qualidades de vida e por benefícios. Da mesma forma que Paulo Freire defende o processo de escolarização e a pedagogia da autonomia.

Skovsmose (2013) levanta pontos e contra-pontos sobre a educação matemática fazendo analogias com a ideia de Antonio Gramsci sobre alfabetização (faca de dois gumes) condição necessária para a sociedade e para as pessoas fazerem parte dos processos de trabalho básico. Portanto, entendemos que a resolução de situações-problema com temas sociais além de trabalhar habilidades para calcular e usar técnicas matemáticas e formais é pré-requisito para a emancipação social e cultural.

Etapas para a Resolução de Problemas

Após reflexões teóricas de resgate social, os sujeitos participantes desta pesquisa foram convidados a fazer parte deste trabalho no qual trouxeram temas pertinentes às suas vidas para a formulação de situações-problema que resolveriam com a Ficha de Resolução de Problemas composta das seguintes etapas: *Rascunho*, *Resolução*, *Revisão* e *Convencimento*

(PITA, 2016). Estas etapas da ficha foram elaboradas a partir das ideias sobre resolução de problemas de Mason, Burton e Stacey (1982).

Esses autores apresentam um método de como “atacar” problemas e aprender a partir de experiências, tentando resolvê-los. Para os autores, o que é primordial são os processos em detrimento de soluções padronizadas. Na metodologia apresentada por eles, são estabelecidas três fases: *Entrada*, *Ataque*, e *Revisão*. A passagem de uma fase para a outra corresponde a uma mudança de sentimentos sobre a questão que se resolve, e de reflexões do processo de resolução do problema. Para Mason, Burton e Stacey (1982) essas três fases dão subsídios para a discussão da solução de um problema e o sucesso com as questões.

Elaboramos a ficha para incentivar os alunos da EJA a escreverem ideias iniciais, atacar o problema e revisar a resolução de problemas sobre função. A ficha conta com espaço destinado às primeiras anotações, chamando-a de *Rascunhos*, por acreditarmos tratar-se de uma palavra mais usual e de fácil entendimento pelos participantes de nossa pesquisa. *Resolução*, destinada aos registros das representações e esquemas. A *Revisão*, criada para que os alunos tragam uma resposta condizente com o problema e que mobilizassem seus saberes e experiências adquiridos nas discussões com os colegas durante a resolução ou, até mesmo, com fatos de seu dia a dia, e voltem aos Rascunhos para averiguar se os conceitos matemáticos utilizados foram adequados àquele tipo de situação-problema, e se os procedimentos foram favoráveis para a resolução. Finalmente, o Convencimento, etapa de grande importância, pois entendemos que é neste momento que os alunos podem justificar as resoluções feitas e descrever argumentos que convençam a si próprio e aos colegas de que a resolução é válida e resultou em uma solução correta.

Nome:
Rascunhos: coloque todas as primeiras impressões que teve sobre a situação acima (o que você sabe / o que você quer / por onde você começa).
Resolução: (a partir dos seus rascunhos acima inicie a resolução).
Revisão: (agora certifique-se de que sua resolução esta adequada).
Convencimento: (esta parte é usada para convencer um amigo e um "inimigo" de que sua resolução está correta).
Autorização: aceito que minha resolução fique exposta no mural da classe. Assinatura:

Um dos temas trazidos para a sala de foi a problemática do Lixo, o qual foi justificado por uma dupla de alunos pelo fato de que a cidade de São Vicente, onde a unidade escolar estava inserida, passava por dificuldades na coleta e no descarte de lixo, o que ocasionava um acúmulo de entulhos nas ruas e avenidas.

Os alunos começaram a atividade proposta preenchendo a tabela, cada qual com o material escolhido para o início do trabalho.

Toneladas (nome do material)	Total a pagar (R\$)
PST 1	1.000,00
2	2.000,00
3	3.000,00
4	4.000,00

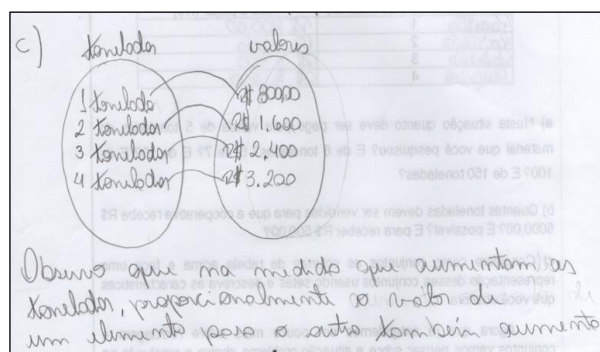
Percebemos, que ao preencherem a tabela que relaciona Toneladas de material e valor a pagar, os alunos participantes foram multiplicando as toneladas do material e os valores a pagar, e pudemos verificar que houve entendimento na relação entre o aumento dos pesos e o aumento dos valores a pagar. As alunas Joana e Rita participantes da pesquisa apresentaram o seguinte diálogo:

Joana: Já percebi, ao preencher a tabela, que conforme aumentam as toneladas, aumentam os valores.

Rita: Ah! Já entendi um depende do outro!
(Trecho de transcrição do diálogo do Grupo 1 durante o Encontro 4).

Consideramos que as alunas compreenderam que há uma relação de dependência entre valor a pagar e peso do material reciclável, e, além disso, que esta é uma Função crescente.

Para as questões (a) e (b) percebemos que os alunos conseguiram realizar os cálculos relacionando os valores de lucro e quantidade de material vendido. Já para o item (c) os alunos construíram seus diagramas relacionando os valores de cada coluna por meio de setas e fizeram observações conforme podemos verificar:.



Neste item, os participantes apresentaram uma representação que destacou a relação de dependência entre as variáveis em jogo, em que há um conjunto de “partida” e um conjunto de “chegada”, e que a cada elemento do conjunto de “partida” corresponde um único elemento no conjunto de chegada, o que estabelece a relação de função desses dados.

Podemos, ainda, verificar num dos diálogos transcritos que, ao construírem essa representação, os integrantes deste grupo perceberam tal dependência entre as grandezas.

Rita: Vamos ver. Já sei é só ver quem corresponde a quem. 1 com 1000, 2 com 2000, 3 com 3000 e 4 com 4000. Não entendo o que quer dizer com “características”.

Joana: Se tem algo semelhante. Se for cada seta está com uma linha. Mais algo?

Rita: Os valores estão aumentando. Acho que só. Vamos ver a ficha.

(Trecho de transcrição do diálogo do Grupo 1 durante o Encontro 4).

Consideramos então que, de acordo com os trechos de diálogos, a resposta da questão (c) e a tabela, possivelmente os alunos compreenderam características de uma Função, tais

como a dependência entre as grandezas, a relação que leva um valor a outro e que essa Função é crescente.

Na sequência, pedimos que resolvessem o problema com o uso da Ficha de Resolução de Problemas.

Figura 1 - Problema sobre Reciclagem

Um ferro velho, localizado na cidade de São Vicente, compra sucata de alumínio pelo preço de R\$ 2,65 o quilo e revende pelo valor de R\$ 3,50 o quilo para a indústria de reciclagem. Portanto, o lucro do ferro velho é dado em função do quilo revendido. Existe uma fórmula matemática que defina este lucro?

Para iniciar a resolução do problema com o tema Reciclagem, os alunos participantes da pesquisa começaram lendo individualmente e em grupo o problema, anotaram as informações dadas, preço do quilo do alumínio, preço da revenda, e, entendemos que formularam um questionamento “lucro do ferro velho”, embora não haja um sinal de interrogação.

Nossa intenção neste problema era a de verificar se os alunos conseguiriam determinar uma lei de formação que representasse as funções das duas possibilidades (Papelão e PET).

Verificamos que, no início da resolução, os alunos efetuaram operações matemáticas para resolver o problema, porém não deram resposta para a pergunta “Existe uma fórmula matemática que defina este lucro?”. Entretanto, ao continuarem suas discussões diante da Ficha de Resolução de Problemas, os alunos conseguiram determinar uma “fórmula matemática” para responder o problema, como podemos observar na **Erro! Fonte de referência não encontrada..** Entretanto, esta lei algébrica não representa o lucro do ferro velho com a venda de alumínio, mas sim, a relação entre toneladas de papelão e valor a pagar.

O trecho do diálogo abaixo evidencia as conclusões das alunas Rita e Joana do Grupo 1:

Rita: Não disse que não tem. Tem lucro, mas é pouco. Uma fórmula seria, que o meu lucro depende das toneladas e do material vendido.

Joana: Não complica. O lucro é igual ao preço da tonelada vezes o quanto eu tenho de tonelada. Acho que é isso.
(Trecho de transcrição do diálogo do Grupo 1 durante o Encontro 4).

Neste diálogo, as alunas explicam o raciocínio feito para obter a lei dessa função quando Joana afirma que “O lucro é igual ao preço da tonelada vezes o quanto eu tenho de tonelada”.

No diálogo abaixo, apresentamos uma conversa descontraída sobre a dependência entre lucro e toneladas dos dois materiais, PET e papelão, e como as alunas do Grupo 1 buscaram justificar e convencer ao explicarem uma para a outra a variável lucro.

Joana: Estou convencida de abrir um ferro velho. (risos).
Rita: Olha só. Bom depois de todos os campos. Primeiro que, uma tonelada é igual a mil reais, 2 toneladas.
Joana: (Interrompeu) Vamos para os dados do problema, estou vendo que eu tenho que te convencer. Lucro com uma tonelada 850 reais, com 2 toneladas 1700 reais, com 3 toneladas 2550 reais, com 4 toneladas 3400 reais e assim por diante. Então, nosso lucro, ou melhor, meu lucro será igual a 850, vezes a quantidade de tonelada vendida. Isso é uma fórmula matemática. Entendeu?

(Trecho de transcrição do diálogo do Grupo 1 durante o Encontro 4).

A aluna Rita foi capaz de fazer as operações matemática, mas nos parece que não conseguiu explicitar a lei de formação, porém foi orientada pela colega Joana, do mesmo grupo.

As alunas chegaram à conclusão de que $V = T * 1000$ ou $V = T * 800$, o que nos permite pensar que compreenderam que os valores cobrados pelos materiais recicláveis dependiam que quantidade de toneladas vendidas.

Rascunhos: coloque todas as primeiras impressões que teve sobre a situação acima (o que sabe/o que você quer)

- * compra sucata de alumínio puro puro R\$265 o kilo
- * revendo pelo valor R\$3.50 o quilo para a indústria
- * lucro do puro vilho

Resolução: (a partir dos seus rascunhos acima inicie a resolução)

R\$ 3.50	0,85
R\$ 2.65 -	. 1000
R\$ 0,85	R\$ 850,00
lucro do puro vilho	uma tonelada

Revisão: (certificação)

o lucro depende de quantas toneladas for vendidas.

Convencimento: (argumentação)

$Salon = T \cdot 1000,00$

1000
2. 1000
3. 1000
4. 1000

Para análise dos dados coletados, utilizamos as ideias de Bruner (1986), que propõe a existência de dois modos de funcionamento cognitivo, o narrativo e o paradigmático. O autor defende a ideia de que é pela fala e por narrativas que o indivíduo se organiza mentalmente. Dessa forma, é necessário que as pessoas falem enquanto resolvem problemas, não apenas para expor o que estão fazendo, mas para externalizar seus pensamentos, e, assim, conseguir criar representações e se apropriar de conceitos.

Considerações Finais

Concluimos que os alunos absorveram a ideia da atividade proposta e identificaram que há relações de dependência entre grandezas e, intuitivamente, na ideia de função. Os

procedimentos utilizados pelos sujeitos participantes da pesquisa para a resolução das situações-problema mostrou que houve um progresso nas conjecturas. A respeito da ação social pudemos perceber que os alunos refletiram sobre os temas dos problemas, trazendo benefícios para suas vidas e comunidades. Buscamos levá-los a refletir sobre a importância da reciclagem do lixo limpo, que eram temas pertinentes para suas vidas e comunidades, focando não só no conceito matemático da ideia de Função, mas também nas reflexões dentro desses temas e nos reflexos em suas vidas ou comunidades. Os alunos participantes da pesquisa buscaram respostas para os problemas sociais existentes e comprometeram-se com uma ação de mudança sobre a reciclagem do lixo.

Os temas sugeridos a partir da vivência dos alunos contribuíram para que os alunos tivessem debates e discursos mais enriquecedores e se entusiasmassem mais com problemas nas aulas de Matemática. A resolução de problemas de temas levantados pelos próprios alunos participantes da pesquisa tornou a aula mais dinâmica, criando interesse pelo conteúdo matemático em discussão.

Referências

BRUNER, Jerome. **Realidade Mental, Mundos Possíveis**. Porto Alegre: Artmed, 1986.

MASON, John; BURTON Leone; STACEY, Kaye. **Thinking Mathematically**. London: Addison-Wesley, 1982.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan **Ethnomathematics and its place in the History and Pedagogy of Mathematics**. In: For the Learning of Mathematics, v.5, n.1, fev.1985, p. 44-48.

_____. Prefácio. In: D'AMBROSIO, B. S.; LOPES, C. E. (Org.). Trajetórias profissionais de educadoras matemáticas. Campinas: Mercado das Letras, 2014.

FONSECA, M. C. F. R. **Educação Matemática de jovens e adultos**: especificidades, desafios e contribuições. Belo Horizonte: Editora Autêntica, 2012.

GOMES, A.A.M. ; FIORENTINI, D. ; CARVALHO, D.L. Um Problema, Múltiplas Escritas nas Aulas de Matemática da Educação de Jovens e Adultos (EJA). In: NACARATO, A.M.; LOPES, C.E.. (Org.). **Indagações, Reflexões e Práticas em Leituras e Escritas na Educação Matemática**. 1ed.Campinas: Mercado de Letras, 2013.

PITA, Ana Paula Gonçalves. **A ideia de função por meio da resolução de problemas: narrativas da educação de jovens e adultos**. Dissertação de Mestrado. São Paulo: Universidade Anhanguera de São Paulo, 2016.



Pesquisa Qualitativa na
Educação e nas Ciências em Debate

Do SIPEQ a sócio da SE&PQ:
torne-se um pesquisador em rede

SKOVSMOSE, Ole. **Educação matemática crítica**: a questão da democracia. Campinas: Editora Papirus, 2013.