

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

**ESTRATÉGIAS ADOTADAS PELOS ALUNOS DA EJA NA  
RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE  
PROPORCIONALIDADE**

**Marcelo Oliveira de Sá**  
*Universidade Federal Fluminense*  
*matematica.fisica@hotmail.com*

**Resumo:**

O ensino do conceito matemático de proporcionalidade é de grande importância, devido à sua aplicabilidade no cotidiano das pessoas. A Educação de Jovens e Adultos também é de grande importância, sobretudo para aqueles que não tiveram acesso à educação na idade indicada. Olhando simultaneamente para ambas as coisas – o ensino da proporcionalidade na EJA – espero, através de uma pesquisa do tipo etnográfica, de abordagem qualitativa, com coleta de dados através da observação, entrevistas semiestruturadas e questionários escritos ou orais, conseguir identificar de que formas ou o quanto os saberes adquiridos na vida cotidiana destes estudantes interferem nas estratégias utilizadas por eles, comparar as estratégias adotadas pelos alunos da EJA que ainda não aprenderam o conceito formal de proporcionalidade com aqueles que já conheceram este conceito para verificar se há diferenças em suas estratégias etc. Esta pesquisa ainda está em desenvolvimento.

**Palavras-chave:** educação matemática; etnomatemática; EJA; proporcionalidade.

**1. Introdução**

A Educação de Jovens e Adultos – EJA – tem como uma de suas características mais marcantes o fato de que muitos de seus alunos já estão inseridos no mercado de trabalho. Em suas atividades cotidianas, estes trabalhadores estudantes frequentemente se deparam com situações em que precisam medir grandezas proporcionais. Porém, a proporcionalidade, sob a óptica da matemática formal, nem sempre faz parte do universo destas pessoas, o que não as impede de fazer relações de proporção a todo o momento, seja para determinar a quantidade de areia e cimento na preparação de um pilar, seja para aumentar – ou diminuir – a massa do bolo a ser assado. Mas para que possamos olhar para o aprendizado do conceito de proporcionalidade na EJA, sob o

referencial teórico da etnomatemática, precisamos entender primeiro como chegamos até aqui no ensino da matemática, em especial no ensino deste conceito na Educação de Jovens e Adultos.

O ensino da matemática no Brasil passou por diversas transformações ao longo dos últimos cem anos. Allevato & Onuchic (2005) relatam que no início do século XX, por exemplo, o foco era a repetição, objetivando a memorização. Mais adiante, a compreensão por parte dos alunos sobre o que eles estavam fazendo ganhou ênfase. Nas décadas de 1960 e 1970 surgiu o movimento da Matemática Moderna, pautada na lógica, álgebra, topologia e na teoria dos conjuntos. Porém, estas reformas não alcançaram seus objetivos. As dificuldades no ensino da matemática persistiam. A formação de um cidadão crítico, livre e questionador, apto a encarar o mercado de trabalho, continuava incompleta e foi a partir daí que educadores matemáticos passaram a investigar as influências que resoluções de problemas poderiam ter no processo de ensino-aprendizagem.

No final da década de 1990 foram elaborados os Parâmetros Curriculares Nacionais, a fim de orientar os educadores a partir de diretrizes para a prática pedagógica. Para que estudantes possam de fato compreender os conceitos matemáticos básicos, os PCN indicam as resoluções de problemas como um dos caminhos para fazer matemática:

Em contrapartida à simples reprodução de procedimentos e ao acúmulo de informações, educadores matemáticos apontam a resolução de problemas como ponto de partida da atividade matemática. Essa opção traz implícita a convicção de que o conhecimento matemático ganha significado quando os alunos têm situações desafiadoras para resolver e trabalham para desenvolver estratégias de resolução. (BRASIL, 1998, p. p. 39-40)

Observando meus próprios alunos ao longo dos anos (inclusive alguns deles da EJA), tenho notado que, em geral, diversos estudantes tornam-se razoáveis executores dos algoritmos utilizados na resolução das expressões e equações matemáticas. Se receberem a incumbência de resolver uma extensa lista de exercícios do tipo “calcule”, encontrarão muitos dos resultados. Porém, quando confrontados com a necessidade de interpretar um pequeno texto para solucionar um problema matemático, os alunos, em sua maioria, encontram grande dificuldade neste processo de transpor o conteúdo redigido em português para a linguagem universal utilizada pela matemática. Essa

dificuldade fica evidente, por exemplo, em pesquisa publicada por Araújo *et al.* (2007). As autoras propuseram algumas questões a quatro alunos da EJA, a primeira delas pedindo três números consecutivos cuja soma era 63:

Na primeira questão, os quatro alunos tiveram dificuldades quanto à palavra consecutivos, disseram nunca terem ouvido falar. Então, foram feitas algumas analogias usando o termo em outros contextos, aí eles disseram ter entendido que queria dizer “seguido” [...]. Quando perguntados sobre o que dizia o texto, respondiam que o texto pedia para achar os três números seguidos que somados daria 63. Parecia que todos haviam entendido. No entanto, três deles disseram de início que o resultado era 21. (ARAÚJO ET AL., 2007, p.66)

Entretanto, deixando de lado o formalismo matemático e levando o aluno a refletir sobre seus problemas cotidianos, muitas vezes este aluno apresenta mecanismos próprios com os quais (ou através dos quais) irá solucionar estes problemas. E esta habilidade, adquirida inclusive em processos extraescolares, é ainda mais rica, de uma forma geral, quando o aluno em questão não é mais criança.

Nas turmas de Educação de Jovens e Adultos (EJA) os alunos, em geral, já estão inseridos no mercado de trabalho ou necessitam de qualificação para voltarem a exercer sua profissão. Por isso

[...] o art. 37 diz que a EJA será destinada àqueles que não tiveram acesso ou continuidade de estudos no ensino fundamental e médio na idade própria. Este contingente plural e heterogêneo de jovens e adultos, predominantemente marcado pelo trabalho, é o destinatário primeiro e maior desta modalidade de ensino. Muitos já estão trabalhando, outros tantos querendo e precisando se inserir no mercado de trabalho. Cabe aos sistemas de ensino assegurar a oferta adequada, específica a este contingente, que não teve acesso à escolarização no momento da escolaridade universal obrigatória, via oportunidades educacionais apropriadas. (CURY, 2000, p. 27)

Muitos destes alunos, ao aprenderem uma profissão, são orientados em como proceder ou desenvolvem seus próprios caminhos para solucionar situações cotidianas. Estas estratégias que os alunos da EJA utilizam na resolução de problemas nos remete a um campo amplo sobre o qual podemos nos debruçar afim de melhor compreender como estudantes jovens, adultos e idosos assimilam os diversos conceitos matemáticos, em particular o conceito de proporcionalidade.

## 2. Indicador de Alfabetismo Funcional – INAF

O Inaf - Indicador de Alfabetismo Funcional - é um indicador que mede os níveis de alfabetismo funcional da população brasileira adulta. O objetivo do Inaf é oferecer à sociedade informações sobre as habilidades e práticas de leitura, escrita e matemática dos brasileiros entre 15 e 64 anos de idade, de modo a fomentar o debate público, estimular iniciativas da sociedade civil e subsidiar a formulação de políticas nas áreas de educação e cultura. (Disponível em: <<http://www.ipm.org.br>> Data de acesso: 28/05/2014)

Fonseca (2004) nos traz informações relevantes a respeito do INAF de 2002, quando o Instituto Paulo Montenegro realizou pesquisa de campo em âmbito nacional. Entrevistando duas mil pessoas entre 15 e 64 anos, os técnicos do IBOPE procuraram avaliar, através de perguntas formuladas oralmente e que envolvem algumas situações cotidianas, as habilidades funcionais matemáticas dos indivíduos.

Os resultados obtidos foram tabulados e divulgados. Diversos pesquisadores e educadores matemáticos se debruçaram sobre estas informações e desenvolveram inúmeras pesquisas sobre o tema, as quais foram organizadas por Fonseca (2004). Ferreira & Gomes (2004) escrevem sobre o raciocínio proporcional baseadas nos dados do INAF e mostram que, dado o valor de um saco de açúcar, 66% dos entrevistados sabem dizer quanto gastariam para comprar 10 sacos – parece um bom percentual de acertos, mas se considerarmos a relativa simplicidade que é multiplicar um número, mesmo com casas decimais, por dez, creio que o resultado é ruim. Mostram, ainda, que apenas 29% responderam corretamente quanto custaria um pedaço de 80 centímetros de fita, sabendo o preço do metro. De sete perguntas analisadas pelas autoras, somente uma pergunta possuía índice de acertos superior a 70%, enquanto duas outras perguntas tiveram índices inferiores a 30%.

O relatório do INAF de 2004 nos indica que o número de analfabetos matemáticos (2% no ano em questão) praticamente não mudou em relação a 2002 (3%). Revela, ainda, que 29% da população entre 15 e 64 anos de idade (o público-alvo das pesquisas do INAF) “apresentam um nível de habilidade matemática bastante elementar: são capazes de ler números de uso frequente em contextos específicos (preços, horários, números de telefone, instrumentos de medida simples, calendários), mas encontram muita dificuldade em resolver problemas envolvendo cálculos, em identificar relações de proporcionalidade ou em compreender outras representações matemáticas como tabelas ou gráficos.” Além disso, aponta para o fato de que “[...]”

apenas 23% da população jovem e adulta brasileira é capaz de adotar e controlar uma estratégia na resolução de um problema que envolva a execução de uma série de operações. Só essa parcela é também capaz de resolver problemas que envolvam cálculo proporcional”.

Estes números nos sugerem que é importante aprofundarmos os estudos relativos ao aprendizado significativo da proporcionalidade entre os alunos de EJA. Afinal, estes alunos estão inseridos no mercado de trabalho, muitas das vezes realizando tarefas que frequentemente exigem deles habilidades matemáticas relativas à proporção.

Na escola, um dos mais importantes conceitos vistos no ensino fundamental é o de proporcionalidade. Os alunos do 7º ano aprendem as relações direta e inversamente proporcionais e tudo o que diz respeito à proporção, dando continuidade a seus estudos nos anos seguintes utilizando-se deste conhecimento matemático em diversas áreas do saber tais como na biologia, química, física e até mesmo em suas atividades diárias como, por exemplo, na hora de preparar uma receita, determinar o tempo de uma viagem etc.

D'Ambrosio (2009) pondera que, para reconhecer e dar sentido a saberes e fazeres de culturas diversas, o Programa Etnomatemática – enquanto programa de pesquisa – pode proporcionar um dos mais significativos enfoques, sob o aspecto transdisciplinar e transcultural. Por esta razão e devido à diversidade encontrada nas turmas de EJA, acreditamos que, à luz da Etnomatemática, um mergulho nos dados supracitados, um estudo criterioso sobre os indivíduos presentes no universo escolar da EJA, nos trará bons frutos, ajudando a melhor compreender a ETNO+MATHEMA+TICA deste grupo social (os alunos da EJA) em sua maneira de explicar e aprender associadas às suas técnicas e habilidades específicas em relação à proporcionalidade.

### **3. Objetivos**

Minha pesquisa lança um olhar sobre as estratégias adotadas por alunos da Educação de Jovens e Adultos ao resolverem problemas de proporcionalidade. Esperamos, assim, estimular o debate acerca do tema e trazer contribuições para o processo de ensino-aprendizagem do conteúdo matemático inerente à pesquisa no

âmbito da EJA. Assim, o objetivo geral dessa proposta é: analisar as estratégias adotadas pelos alunos da EJA na resolução de problemas envolvendo proporcionalidade. Em particular, objetivamos buscar identificar:

- De que formas ou o quanto os saberes adquiridos na vida cotidiana destes estudantes interferem nas estratégias utilizadas por eles;
- Comparar as estratégias adotadas pelos alunos da EJA que ainda não aprenderam o conceito formal de proporcionalidade com aqueles que já conheceram este conceito para verificar se há diferenças em suas estratégias;

Outras dúvidas pertinentes ao tema que porventura surjam no caminho da pesquisa.

#### **4. A pesquisa**

Visando atingir os objetivos iniciais da pesquisa, após ampliarmos nossa revisão bibliográfica, sobre a qual já apresentamos fragmentos neste texto, propomos realizarmos uma pesquisa do tipo etnográfica, buscando “[...] compreender, na sua cotidianidade, os processos do dia-a-dia em suas diversas modalidades” (SEVERINO, 2007, p. 119). Esta pesquisa, com uma abordagem majoritariamente qualitativa, buscará obter os dados de que precisa de duas maneiras distintas: através da observação em uma ou duas turmas de nível fundamental de EJA em uma escola pública da cidade de Niterói e colhendo informações relevantes dos alunos destas mesmas turmas através de entrevistas semiestruturadas e questionários tanto escritos quanto orais.

Nas entrevistas, esperamos identificar as profissões exercidas pelos estudantes e se no exercício cotidiano de suas atividades laborais eles utilizam algum conhecimento matemático formal ou informal, além de colher dados socioeconômicos destes estudantes. Quanto aos questionários, pretendemos apresentar-lhes situações-problemas que envolvam o conceito matemático de proporcionalidade que porventura estejam presentes em seus cotidianos para que possamos, sob a óptica etnomatemática, analisar qualitativamente e até mesmo quantitativamente (GIL, 2008) as estratégias adotadas pelos estudantes para a resolução dessas atividades.

Os dados colhidos tanto pela observação quanto através das entrevistas e questionários serão analisados com o intuito de entrarmos em contato com os

conhecimentos que esses alunos possuem – ou não possuem – na aplicação dos conceitos matemáticos relacionados à proporcionalidade, suas dificuldades e as estratégias adotadas por eles na resolução de problemas envolvendo a proporcionalidade, tanto em sala de aula quanto em suas atividades profissionais, independentemente de estarem embasados por saberes cotidianos informais ou pelo conteúdo formal escolar.

## 5. Pesquisa exploratória

Depois de algum tempo assistindo às aulas na turma do 9º ano de EJA na escola escolhida para o trabalho de campo, comecei a perceber que entre os jovens que ali estavam havia sim alguns que trabalhavam, diferentemente do que pensavam os professores de matemática desta escola. Reparei certa vez que uma menina estava usando a camisa de uma empresa de informática, o que pareceu ser um uniforme de trabalho. Perguntei a ela, que confirmou minha suspeita. Em outra ocasião, outras duas meninas conversavam em voz alta sobre o trabalho de uma delas. Havia, ainda, uma senhora que, talvez pela idade, parecia ser trabalhadora. Precisava, portanto, sair do campo da especulação e constatar quantos estudantes ali, afinal, já estavam inseridos no mercado de trabalho, que profissões exerciam e se usavam matemática em suas atividades laborais, em particular a proporcionalidade.



Figura 1

Elaborei um questionário para aplicar na turma e poder então conhecê-los. Com 20 questionários preenchidos, pude identificar melhor o perfil socioeconômico daquele grupo. Pude, também, avaliar meu questionário e perceber que algumas questões precisam ser reformuladas, outras podem ser suprimidas e outras tantas provavelmente sejam incluídas.

Para analisar os dados colhidos através do questionário, minha primeira opção foi separá-los pela colocação no mercado de trabalho, posto que esta fosse provavelmente a informação mais relevante para a pesquisa e cujo resultado me causava maior apreensão. Constatei, então, que sete estudantes – dos vinte que responderam ao questionário – possuíam um emprego. Entretanto, lendo as respostas dos que não estavam trabalhando, percebi uma falha na elaboração do questionário: a pergunta sobre estar trabalhando ou não desconsiderou aqueles que porventura já haviam entrado no mercado de trabalho, porém estavam momentaneamente sem emprego, portanto os dados apresentados referem-se exclusivamente àqueles que estão trabalhando no momento. É importante destacar aqui que a aplicação do questionário nesta turma como uma testagem foi fundamental para que na próxima turma eu possa de fato obter as respostas que procuro ou que são importantes para a pesquisa.

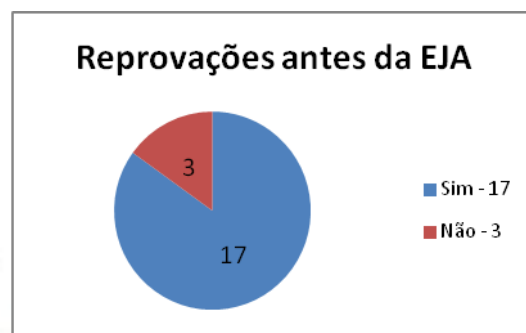


Figura 2



Figura 3

Após separar os questionários em duas pilhas – trabalhadores e não trabalhadores – decidi olhar para as reprovações. Imaginava, pautado no discurso inicial dos professores e na minha própria observação, que havia ali muitos alunos repetentes,



o que confirmei ao contabilizar os que já haviam sido reprovados antes de se inserirem na EJA – mais de 90% da turma! Além disso, a quantidade de vezes que os estudantes foram reprovados também é um dado que chama atenção. Alguns chegaram a ser reprovados cinco vezes antes de irem para a Educação de Jovens e Adultos.



Figura 4

Outra ponderação que fiz durante a elaboração do questionário foi quanto ao afastamento dos estudos. Imaginei inicialmente, pautado nas minhas leituras prévias, que haveria ali grande número de estudantes que pararam de estudar por algum tempo, em algum momento da vida. Mas comecei a questionar-me quanto a este fato, quando encontrei uma turma tão jovem. Então, debrucei-me sobre as respostas do questionário e descobri que há certo equilíbrio entre aqueles que pararam de estudar em algum momento da vida e os que nunca se afastaram da sala de aula. Mas aqui cabe um parêntese: entre os nove estudantes que declararam nunca terem parado de estudar está a aluna de mais idade desta turma. De fato, esta senhora nunca deixou de estudar desde que entrou na escola, que foi a pergunta que fiz. Entretanto, seus estudos iniciaram-se tardiamente, o que ela já havia me informado em uma conversa informal e que foi confirmado através do questionário.

No que tange ao número de homens e mulheres, existe certo equilíbrio na turma. Foram nove homens e onze mulheres que responderam às perguntas do questionário – não contabilizei os alunos faltosos, mas creio que o equilíbrio no resultado se mantenha. Entretanto, em relação à idade, o questionário corrobora as informações prévias dos professores e minha percepção inicial, retratando uma turma em que 65% dos estudantes encontram-se entre os dezessete e dezenove anos – jovens e adolescentes, segundo a classificação da Organização Mundial de Saúde.



Figura 5

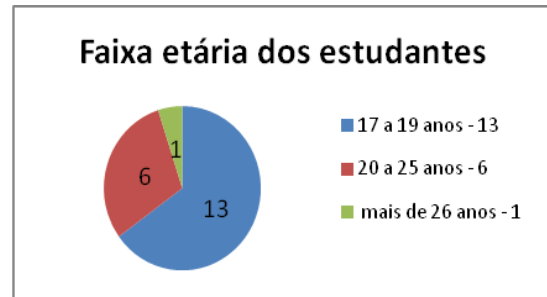


Figura 6

A decisão de fazer uma testagem inicial com o questionário se mostrou acertada, permitindo que eu percebesse meus equívocos na formulação das perguntas e a dificuldade que as mesmas geraram para que os estudantes pudessem me fornecer as respostas que eu esperava obter. Com o objetivo de caminhar em direção aos objetivos desta pesquisa, as próximas etapas da pesquisa são reformular o questionário, aplicá-lo na turma que se inicia a partir do próximo semestre, confrontar os dados, organizando-os de maneira semelhante ao que apresentei aqui e, a partir destas respostas, desenvolver uma atividade que envolva o conceito de proporcionalidade.

## 6. Considerações Preliminares

Este é apenas um recorte do que eu já produzi até o momento para a minha dissertação de mestrado. A produção completa foi apresentada à banca avaliadora no Exame de Proteção, onde foi aprovada. Diversas sugestões foram feitas por parte da banca, com contribuições incalculáveis. O questionário será totalmente reestruturado e aplicado em outra turma da EJA de 9º ano, na mesma escola. Os dados serão tabulados de forma semelhante ao que já foi apresentado neste trabalho e farei comparações. Em seguida, darei continuidade à pesquisa, conforme planejado, buscando entre os estudantes aqueles que utilizam a proporcionalidade em suas rotinas diárias, de que maneira, como aprenderam e o que mais eu puder aferir neste processo de pesquisa.

## 7. Referências

ALLEVATO, N. S. G.; ONUCHIC, L. R. Novas reflexões sobre o ensino-aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas. In: BICUDO, M. A. V. (Org.), BORBA, M. C. (Org.). **Educação matemática: pesquisa em movimento**. São Paulo: Cortinez, 2005;

ARAÚJO, N. S. R., PAVANELLO, R. M., ANDRADE, D. **Resolução de problemas matemáticos de alunos da Educação de Jovens e Adultos**, Maringá, v. 29, n. 1, p. 63-68, 2007.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. (3º e 4º ciclos do ensino fundamental). Brasília: MEC, 1998.

\_\_\_\_\_. Parecer nº11/2000 do CNE/CEB. Aprovado em 10/05/2000. Assunto: Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação de Jovens e Adultos. Parecerista: Cury, Carlos Roberto Jamil. Brasília, DF, 2000.

D'AMBROSIO, U. Etnomatemática e história da matemática. In: FANTINATO, M. C. C. B. (Org.) **Etnomatemática – novos desafios teóricos e pedagógicos**. Niterói: UFF, 2009.

FERREIRA, M. C. C.; GOMES, M. L. M. O raciocínio proporcional no contexto da avaliação das habilidades matemáticas pelo 2º INAF. In: FONSECA, M. C. F. R. (Org.) **Letramento no Brasil: Habilidades Matemáticas**. São Paulo: Global, 2004. p.127 – 151

FONSECA, M. C. F. R. **Educação Matemática de Jovens e Adultos**. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2008.

INSTITUTO PAULO MONTENEGRO. **4º Indicador Nacional de Alfabetismo Funcional: um diagnóstico para a inclusão social pela educação**. São Paulo, 2004. 21p.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 23ª edição. São Paulo: Cortez, 2007.

