



## ETNOMATEMÁTICA E MODELAGEM MATEMÁTICA NO ENSINO DE MATEMÁTICA PARA O PROEJA

Heitor Achilles Dutra da Rosa  
Instituto Federal do Rio de Janeiro - IFRJ  
heitor\_achilles@yahoo.com.br

### RESUMO

Este trabalho apresenta uma atividade de ensino e aprendizagem direcionada ao PROEJA e analisa as potencialidades do uso dessa atividade enquanto prática de ensino. Vale destacar que tal prática utiliza como referência teórica os pressupostos de uma tendência didática baseada nos princípios da Etnomatemática e da Modelagem Matemática, com o objetivo de desenvolver uma matemática crítica. Dessa forma o trabalho não tem como único objetivo propor uma forma de gerar conceitos matemáticos a partir do conhecimento dos alunos, mas também apresentar algumas implicações que esta prática pode gerar.

**Palavras-chave:** Etnomatemática; Modelagem Matemática; Tratamento da Informação e PROEJA.

### INTRODUÇÃO

Esse trabalho trata de uma pesquisa sobre o processo de ensino e aprendizagem de matemática, realizada durante o segundo semestre de 2011, com uma turma de primeiro período do curso de Manutenção e Suporte em Informática do Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Jovens e Adultos (PROEJA), do Instituto Federal do Rio de Janeiro – Campus Nilópolis. A pesquisa apresentou a seguinte questão: De que forma a utilização da Modelagem Matemática sob o olhar etnomatemático pode servir como instrumento facilitador de aprendizagem em Matemática no primeiro período do curso de Manutenção e Suporte em Informática – PROEJA, do Instituto Federal do Rio de Janeiro – campus Nilópolis?



A metodologia utilizada foi de caráter qualitativo com base na interpretação de observações realizadas em sala de aula e documentos produzidos pelos alunos. Os documentos utilizados para análise foram todos os trabalhos produzidos pelos alunos bem como anotações referentes às observações realizadas pelo pesquisador no decorrer do desenvolvimento de todas as atividades realizadas pelos alunos. A análise de todos esses dados foram sintetizadas em textos descritivos e interpretativos, focalizando aspectos qualitativos em sua totalidade.

## **REFERÊNCIAS TEÓRICAS**

O aluno da Educação de Jovens e Adultos, em especial do Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Jovens e Adultos (PROEJA), vive, em geral, uma história de exclusão, que limita o acesso a bens culturais e materiais produzidos pela sociedade. Esse aluno, muitas vezes, vê a escolarização, como um instrumento que irá ajudá-lo a buscar a construção de estratégias que lhe permitam reverter esse processo. Isso reforça a ideia de que o currículo de Matemática para jovens e adultos deve contribuir para a valorização da pluralidade sociocultural e criar condições para que o aluno se torne agente da transformação de seu ambiente, participando mais ativamente no mundo do trabalho, das relações sociais, da política e da cultura.

Acredita-se que em qualquer aprendizagem, a aquisição de novos conhecimentos deve considerar os conhecimentos prévios dos alunos. No que se refere ao PROEJA, esse processo não pode ser diferente. É de fundamental importância para os alunos, partir de conceitos decorrentes de suas vivências, de suas interações sociais, e de sua experiência pessoal. Não há como ignorar o fato de que esses alunos detêm conhecimentos amplos e diversificados e que suas colocações podem enriquecer a abordagem escolar uma vez que permite formular questionamentos, confrontar possibilidades e propor alternativas a serem consideradas.

Grande parte dos jovens e adultos dominam noções matemáticas aprendidas de maneira informal e intuitiva, antes de entrar em contato com as representações simbólicas convencionais. Dessa forma, faz-se necessário tratar esse conhecimento de maneira respeitosa, e utilizá-lo,



inclusive, como ponto de partida para o ensino e aprendizagem da Matemática. Por isso, é oportuno estabelecer espaços onde os alunos possam contar suas experiências de vida, expor seus conhecimentos informais que têm sobre os assuntos, suas necessidades cotidianas, suas expectativas em relação à escola e às aprendizagens em Matemática.

As conexões que o jovem e o adulto estabelecem dos diferentes temas matemáticos entre si, com as demais áreas do conhecimento e com as situações do cotidiano é que vão conferir significado à atividade matemática. Quando abordados de forma isolada, os conteúdos matemáticos não são efetivamente compreendidos nem incorporados pelos alunos como ferramentas eficazes para resolver problemas e para construir novos conceitos.

Outro aspecto que não deve ser desconsiderado é o fato de que, a maioria dos jovens e adultos, que retornam aos estudos, já tiveram experiências negativas com o processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Portanto, reverter tais concepções que eles têm sobre a Matemática assim como o seu papel como alunos são cruciais para a aprendizagem no PROEJA.

Para atender às demandas apresentadas surge como possibilidade o trabalho a partir de uma prática educacional inspirada na Etnomatemática e que usa as ideias da Modelagem Matemática como recurso para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem.

Em RIBEIRO et al (2006), é proposta uma definição de Etnomatemática que estabelece tanto o seu objetivo, quanto sua relação com a matemática. Tal definição construída a partir do conceito de programa da pesquisa de D'Ambrósio e Gerdes a partir do uso de Ascher de ideias matemáticas, serve de inspiração para a construção da prática mencionada anteriormente:

Etnomatemática é um programa de pesquisa do modo como grupos culturais entendem, articulam e usam os conceitos e práticas que nós descrevemos como matemáticos, tendo ou não o grupo cultural um conceito de matemática. (RIBEIRO et al, 2006, p.53)

Sendo assim, entender a maneira pela qual os alunos do PROEJA estruturam o pensar e como utilizam essas formas na resolução de problemas é uma das tarefas da prática educacional em questão. Utilizar esse pressuposto como elemento propulsor torna-se hoje um grande desafio para a construção de aprendizagens consideradas realmente significativas.



Para BIEMBENGUT (1999):

Modelagem matemática é o processo que envolve a obtenção de um modelo. Este, sob certa ótica, pode ser considerado um processo artístico, visto que, para se elaborar um modelo, além de conhecimento de matemática, o modelador precisa ter uma dose significativa de intuição e criatividade para interpretar o contexto, saber discernir que conteúdo matemático melhor se adapta e também ter senso lúdico para jogar com as variáveis envolvidas. (BIEMBENGUT, 1999, p.20)

Ao considerar as especificidades do currículo do PROEJA acredita-se que a introdução da Modelagem Matemática como uma estratégia didática, levando-se em conta pressupostos da Etnomatemática, pode corresponder às demandas e peculiaridades dessa modalidade de ensino. Ou seja, essa estratégia pode representar mais do que uma tentativa de despertar o interesse dos alunos por tópicos matemáticos que eles desconhecem. Ela surge a fim de explorar o potencial reflexivo sobre a situação modelada durante ou posteriormente o trabalho com a modelagem, partindo e levando em conta, saberes relacionados às realidades sociais existentes. Dessa forma, surge outro possível ganho quanto à interação e a cooperação na sala de aula e a capacidade da matemática em transcender o mundo real. Esses aspectos revelam que o uso da Modelagem Matemática sob o olhar etnomatemático no PROEJA pode permitir a construção de um espaço de aprendizagem verdadeiramente significativo.

## **METODOLOGIA**

Considerar aspectos etnomatemáticos, bem como utilizar a Modelagem Matemática requer reflexões acerca da forma de como tais ideias podem ser potencializadas e revertidas em mecanismos didáticos consistentes. Foi então que decidiu-se optar por um trabalho responsável em promover a aquisição de habilidades pertencentes ao eixo Tratamento da Informação, isto é, organizar e tabular um conjunto de dados; interpretar e utilizar dados apresentados em tabelas; representar um conjunto de dados graficamente; interpretar e utilizar dados apresentados



graficamente; selecionar a maneira mais adequada para representar um conjunto de dados; calcular média, mediana e moda e interpretar os tais conceitos.

A partir daí, surge como proposta o tema “PLANETA PROEJA”. O objetivo desse tema era conhecer a realidade dos estudantes do Curso de Manutenção e Suporte em Informática do curso PROEJA do Instituto Federal do Rio de Janeiro – campus Nilópolis, bem como os seus anseios, sonhos e perspectivas para o futuro. O tema permitiu o planejamento de uma pesquisa estatística que utilizou como amostra cento e vinte alunos regularmente matriculados no curso de Manutenção e Suporte em Informática do PROEJA do Instituto Federal do Rio de Janeiro – Campus Nilópolis. Ao final do semestre a pesquisa foi apresentada a comunidade escolar na semana de apresentação de projetos, realizada, todo semestre pelo curso PROEJA do Instituto Federal do Rio de Janeiro – Campus Nilópolis.

O primeiro passo da pesquisa realizada foi a elaboração de um questionário composto por dezoito perguntas objetivas, construídas em aula pelos alunos. As perguntas foram frutos da necessidade dos alunos de conhecer, reconhecer e ou identificar os seus iguais. Divididos em grupos, os jovens e adultos buscaram entrevistar no mínimo 60% dos alunos de cada turma pertencente ao curso Manutenção e Suporte em Informática do PROEJA do Instituto Federal do Rio de Janeiro – campus Nilópolis.

Durante a coleta de dados surgiu, dos alunos, uma demanda nova. Os alunos propuseram a produção de documentários relacionados ao tema de pesquisa “PLANETA PROEJA”. Foi então que buscou-se uma parceria com o curso de Produção Cultural do Instituto Federal do Rio de Janeiro, que ministrou aos alunos três oficinas: a primeira com o título “Como elaborar um roteiro de documentário”, a segunda tratando sobre aspectos relacionados a gravação de documentários e a terceira sobre edição de documentários.

De posse dos resultados, durante três semanas foram instauradas, durante as aulas de Matemática, mesas de apuração dos resultados. O objetivo era construir tabelas indicando as frequências absolutas e relativas das respostas obtidas com a aplicação dos questionários. Além disso, foram trabalhados os conceitos de média, mediana e moda, bem como a interpretação desses conceitos no contexto do “PLANETA PROEJA”. Durante essas três semanas os alunos



começaram a escrever quatro roteiros de documentários, propostos por quatro grupos de jovens e adultos.

A partir dos registros e do tratamento parcial dos dados obtidos a turma foi levada ao Laboratório de Informática a fim de utilizar o Excel como recurso para registrar tratar os dados utilizando alguns tipos de gráficos. A variedade de possibilidades para a construção de gráficos apresentadas pelo computador permitiu com que cada um deles fossem definidos e comparados em termos de qualidade informacional, ou seja, surgem discussões sobre que tipo de representação é a mais apropriada. Tais questões levantadas e discutidas influenciaram nas escolhas feitas pelos estudantes.

A apresentação final de todas as atividades realizadas pelos alunos foi por meio de uma comunicação oral e exibição dos documentários produzidos.

## **ANÁLISE**

A escolha de um tema que leva em conta o estudo das realidades existentes e vivenciadas pelos próprios alunos, gerou maior autoconfiança e melhora na autoestima dos mesmos. Isso se mostra evidente no momento em que foi sugerida a ideia da produção dos documentários. Alguns alunos com dificuldades claras na oralidade, inicialmente, se mantiveram resistentes diante da possibilidade de apresentações e ou participações em vídeos. Aos poucos, perceberam que falar em público e ou se apresentar via vídeo também faz parte de um processo de aprendizagem e assim foram aderindo, juntamente com os demais colegas, à proposta. Nas apresentações percebeu-se o orgulho de estarem ali falando e apresentando suas características, sonhos, valores, ideais e perspectivas para o futuro. Essa etapa do trabalho pode ser considerada uma das mais difíceis tanto é que os próprios alunos solicitaram ensaios pré-agendados em horários extra-classe para a realização dos mesmos sob a supervisão do professor.

Em relação à dimensão conceitual, à medida que ocorriam os avanços na pesquisa realizada pelos alunos, os mesmos eram discutidos e abordados. O primeiro conceito discutido foi a diferença entre população e amostra. Após a coleta de dados discutiu-se a melhor maneira de se fazer o tratamento das informações obtidas. Sugeriu-se a montagem de uma grande mesa



como mostra a foto abaixo, onde dois grupos foram responsáveis pela tabulação dos dados. Enquanto um aluno fazia a leitura o seu companheiro, sentado a sua frente, fazia o registro.



Figura 1 – Mesa de apuração

O objetivo era atribuir ao segundo grupo o status de verificador das contagens. Ou seja, as tabulações eram comparadas e em caso de resultados distintos procurava-se o erro. Quando algum erro era detectado, as duplas envolvidas no processo levantavam hipóteses e em conjunto verificavam a pertinência da mesma em relação ao erro cometido.

O processo de registro dos dados ocorreu de maneira livre, cada dupla o fez da maneira que achou mais conveniente. A figura 2 apresenta alguns registros feitos pelos alunos.

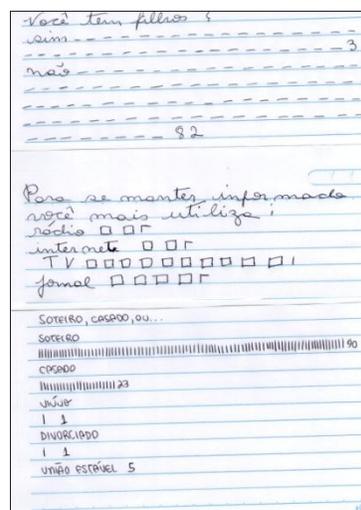


Figura 2 – Registro das contagens



Posteriormente, foram discutidas as vantagens de uma forma de registro dos dados sobre as outras, destacando a importância da representação na comunicação de uma ideia. A estratégia para o cálculo das frequências relativas e a conversão das mesmas utilizando a notação “por cento” (%) foi realizada a partir da análise das tabelas construídas.

A atividade no Laboratório de Informática ocorreu em duplas. A partir das tabelas construídas no papel os alunos deveriam escolher o melhor tipo de gráfico para representá-las. Dessa forma, foram explorados os diversos tipos de representações fornecidas e a partir daí eram definidos os gráficos existentes.

A partir da construção do gráfico que apresenta quanto tempo um estudante do PROEJA leva para ir de sua casa até o Instituto Federal do Rio de Janeiro, foi possível abordar os conceitos de média, mediana e moda, bem como a interpretação desses valores frente às respostas dadas pelos entrevistados na pesquisa.

Para preparar os slides foram escolhidas imagens e ou trechos de músicas que caracterizavam, segundo os alunos, as perguntas realizadas na pesquisa. Esse foi um momento bastante rico sob o ponto de vista etnomatemático. Nesse momento os alunos puderam trazer de fato o seu universo dando ainda mais significado aos números descobertos pela pesquisa. Nesse sentido as discussões transcenderam os objetivos iniciais indo desde a interpretação do significado de pinturas de artistas famosos como trechos de músicas populares brasileiras. As figuras abaixo ilustram, a pertinência das dessas discussões e a relação das mesmas com a pesquisa realizada.

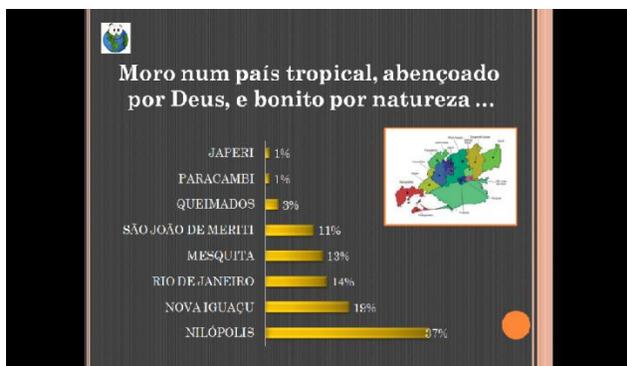


Figura 4 – Lugar onde moro



Figura 5 – Término dos estudos



A produção do vídeo contendo as etapas do trabalho e apresentando dados referentes a situação de estudantes de cursos de EJA e PROEJA no país ocorreu sem a supervisão docente. Na verdade os alunos a apresentaram como uma “surpresa”, a fim de mostrarem com orgulho o que de fato haviam aprendido. Os quatro documentários produzidos pelos grupos tiveram como tema central o dia a dia e as dificuldades enfrentadas pelos protagonistas dos filmes – os alunos do primeiro período do curso de Manutenção e Suporte em Informática do PROEJA do Instituto Federal do Rio de Janeiro – Campus Nilópolis.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização da Modelagem Matemática permitiu que os jovens e adultos trabalhassem a construção de conceitos matemáticos buscando possibilidades próprias, não relacionadas propriamente a modelos acadêmicos pré-estabelecidos. A proposta de usar o tema *PLANETA PROEJA* numa perspectiva etnomatemática associada à Modelagem Matemática propiciou o trabalho de interferência do professor, que nesse caso, teve o papel de mediador, trazendo novos conhecimentos adquiridos por meio de pequenas problematizações.

Além disso, percebeu-se que a utilização de um tema significativo fez com que os próprios alunos, muitas vezes, assumissem a responsabilidade de problematizar certos momentos do desenvolvimento da atividade, buscando por conta própria a melhor forma de resolvê-los. A atividade proposta permitiu uma mudança atitudinal por parte dos alunos frente às questões levantadas, e pode garantir o resgate da autoestima dos jovens e adultos, uma vez que os mesmos se sentiram e foram capazes de resolvê-las. Percebe-se também que a matemática pode servir como um meio para promover uma educação crítica, servindo com um instrumento de relevância social, que considera o interesse dos alunos bem como os seus conflitos culturais e sociais.

Dessa forma, acredita-se que a Etnomatemática associada à Modelagem Matemática no PROEJA contribui para o desenvolvimento de uma Matemática comprometida com os modelos sociais e políticos agregando valor a uma sociedade crítica, rompendo com a visão uma visão estéril de um amontoado de conteúdos sem significado real.



## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, L. W.; SILVA, K. P.; VERTUAN, R. E. *Modelagem Matemática na Educação básica*. São Paulo: Editora Contexto, 2012.
- BARBOSA, J. C. *Pesquisa em Educação Matemática: A questão da cientificidade e dos métodos*. Rio Claro: UNESP, 2000.
- \_\_\_\_\_. Modelagem Matemática e os Professores: a questão da formação. *Bolema*, Rio Claro, n.15, p. 5-23, 2001.
- \_\_\_\_\_. Mathematical Modelling in classroom: a sócio-critical and discursive perspective. In\_: *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, v.38, n.3, p.293-301, 2006.
- BIEMBENGUT, M.S. *Modelagem matemática e implicações no ensino aprendizagem de matemática*. Blumenau: FURB 1999.
- BIEMBENGUT, M. S. *Modelagem Matemática no Ensino*. 4ª ed. São Paulo: Contexto, 2005.
- BRASIL. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica: Programa de Integração da Educação Profissional Técnica de Nível Médio na Modalidade de Jovens e Adultos: Documento Base. Brasília: MEC, 2006.
- CALDEIRA, A. D. . A Modelagem Matemática e suas relações com o currículo. In\_: *Anais da Conferência Nacional sobre Modelagem e Educação Matemática*, 2005 CD-ROM.
- BURAK, D. *Modelagem Matemática: ações e interações no processo de ensino-aprendizagem*. 1992. 329 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade de Campinas, Campinas, 1992.
- D'AMBROSIO, U. *Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade*. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.,
- FANTINATO, M. C. de C. B. Contribuições da etnomatemática na educação de jovens e adultos: algumas reflexões iniciais. In\_: (Orgs) RIBEIRO, J. P. M.; DOMITE, M. do C. S.; FERREIRA, R. *Etnomatemática: papel, valor e significado*. 2.ed. Porto Alegre, RS: Zouk, 2006, p.171-184.
- MONTEIRO, A.; OREY, D, C.; DOMITE, M. do C. S. Etnomatemática: papel, valor e significado. In\_: (Orgs) RIBEIRO, J. P. M.; DOMITE, M. do C. S.; FERREIRA, R. *Etnomatemática: papel, valor e significado*. Porto Alegre: Zouk, 2006, p. 23 - 37.



- PAIS, L. C. *Didática da matemática: uma análise da influência francesa*. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.
- SKOVSMOSE, O. *Educação Matemática Crítica: a questão da democracia*. São Paulo: Papirus, 2000.
- \_\_\_\_ Cenários para investigação. (2000) In\_: *Bolema* . n.14, p. 66 – 91.