

ETNOMATEMÁTICA, TECNOLOGIA SOCIAL E ECONOMIA SOLIDÁRIA NO PROCESSO DE RECICLAGEM DE PAPEL

Edinei de Oliveira Filho – UNESP – Faculdade de Ciências (atual), USP –
Instituto de Ciências Matemática e da Computação (durante a pesquisa)
Renata Cristina Geromel Meneghetti – USP – Instituto de Ciências Matemática
e da Computação

E-mail para contato: edinei.filho@usp.br (somente na versão identificada)

Pró-reitoria de Graduação da USP (Programa Ensinar com Pesquisa e
Programa Unificado de Bolsas para Graduação); ao MEC/ PROEXT (2015)

Eixo Temático: (Eixo 9 – Educação, Interculturalidade e Movimentos Sociais)

Categoria: Comunicação Oral

RESUMO

Este trabalho trata das aproximações entre a Etnomatemática, a Educação Matemática e a Tecnologia Social no processo de reciclagem de papel de um Empreendimento Econômico Solidário (EES). O objetivo dessa pesquisa é compreender os processos produtivos deste EES bem como a Etnomatemática e as Tecnologias Sociais neles utilizados. A pesquisa seguiu uma abordagem qualitativa, utilizando a metodologia de pesquisa ação, visando a transformação social do sujeito pesquisado, que se deu através de observação participante e intervenções pedagógicas neste contexto. Como resultados, verificou-se a importância dos conhecimentos matemáticos e da Tecnologia Social para maior autogestão no processo produtivo deste empreendimento e no fortalecimento do mesmo enquanto EES.

Palavras-chave: Educação Matemática. Inclusão Social. Recursos Tecnológicos.

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho faz parte de uma pesquisa em Educação Matemática realizada junto a um Empreendimento Econômico Solidário (EES) que tem por finalidade a inclusão no mercado de trabalho de pessoas com transtornos mentais. Tivemos por objetivo compreender as Tecnologias Sociais (TS) e a Etnomatemática do grupo observadas no processo de reciclagem de papel. A pesquisa teve o intuito de colaborar com os princípios de Economia Solidária (ES). Nesse sentido, pretendeu-se realizar aproximações com a Educação

Matemática visando contribuir com a melhor compreensão dos procedimentos matemáticos envolvidos no trabalho de todos os membros do EES, a fim de contribuir com a emancipação dos processos produtivos do grupo. Um dos referenciais teóricos tomado como base nesse trabalho é o da ES a qual fundamenta-se nos princípios da cooperação, solidariedade, viabilidade econômica e autogestão, tornando-se assim uma forma diferente de se gerar renda (SINGER, 2002). Outro, é o da Etnomatemática, compreendida como a arte ou técnica de entender a realidade, dentro de um contexto cultural próprio. (D'AMBROSIO, 2001).

No que segue apresentaremos aspectos das bases teóricas deste trabalho. Na sequência abordamos a metodologia de pesquisa, seguido de uma discussão dos resultados. Por fim, algumas considerações finais.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

O sistema econômico dominante hoje é o Capitalismo, que está absoluto há muito tempo e assim o tomamos como natural, sendo um tipo de economia pautada na competição, na qual os vencedores acumulam diversas vantagens, como a de posição social, financeiras e, portanto, em competições futuras começarão em uma posição privilegiada, fazendo com que os anteriormente perdedores tenham mais chances de assim permanecer. Pode-se dizer que produz e reproduz a desigualdade social. Para que existisse uma sociedade diferente, Singer (2002) propõe uma economia que seja solidária em vez de competitiva, e para isso, seria necessário que empreendimentos fossem organizados de forma igualitária, isto é, os membros que são associados deveriam produzir, comercializar, consumir e poupar de forma conjunta.

Uma diferença importante entre os dois tipos de economia é o modo como são geridas. As empresas em uma Economia Capitalista funcionam sob o que é chamado de heterogestão, uma administração hierárquica, na qual quem ocupa os níveis mais baixos sabe muito pouco sobre a produção da empresa e os que estão em níveis mais altos têm maior conhecimento. Em contrapartida, na ES é praticada a autogestão, em que as decisões são

tomadas de modo conjunto, podendo também haver uma forma de hierarquia, porém essa é decidida por meio de assembleias (SINGER, 2002).

Em nossa pesquisa desenvolvemos intervenções pedagógicas na área da matemática a fim de que essa ciência pudesse auxiliar na busca pela autogestão do EES estudado, atuando junto às dificuldades presentes em seu cotidiano de trabalho. Dessa forma, não entendemos matemática como mero acúmulo de conteúdos e métodos a serem transmitidos. Para tanto, utilizamos uma abordagem Etnomatemática que, como afirma Knijnik et al. (2012), entende a matemática como uma disciplina diretamente implicada na produção de subjetividades dos sujeitos, dando valor ao seu conhecimento do mundo.

De forma simplificada podemos entender a Etnomatemática como maneiras e/ou técnicas de entender a realidade dentro de um contexto cultural próprio (D'AMBROSIO, 2001). Para Meneghetti (2013), a Etnomatemática nos possibilita olhar para os EES e buscar, em primeiro lugar, identificar o saber matemático utilizado pelos seus integrantes em seus afazeres no cotidiano do empreendimento do qual fazem parte; e a partir dessa contextualização, por meio de um trabalho educacional em conjunto, buscar a autogestão dos EES.

Outro aspecto relevante para este trabalho é o debate sobre tecnologia. Para Dagnino (2014), a chamada Tecnologia Convencional (TC) historicamente funciona como poupadora de mão de obra e na economia capitalista contribui apenas com a maximização dos lucros das empresas. Ainda segundo esse autor, a TC tem algumas características: é segmentada, o produtor não tem o controle direto sobre ela; é alienante, não utiliza a potencialidade do produtor; possui padrões para o mercado de alta renda; hierarquizada, a partir das demandas do chefe; e é monopolizada pelos mais ricos. Assim, podemos compreender que a utilização da TC por EES vai no sentido contrário dos princípios da ES, não contribuindo para a autogestão.

É notório que grupos excluídos socialmente tem acesso restrito a bens culturais, materiais e principalmente de apropriação tecnológica, culminando assim com uma intensificação da desigualdade social (MOREIRA, 2006). Nesse sentido, a ES é uma maneira de inserir pessoas excluídas na sociedade, por meio da oportunidade de gerar um trabalho. Porém essas não possuem

acesso à tecnologia das empresas capitalistas para o desenvolvimento dos seus EES. Como opção existe a TS: “(...) produtos, técnicas e/ou metodologias reaplicáveis, desenvolvidas na interação com a comunidade e que representem efetivas soluções de transformação social.” (GAPI, 2006, p. 9).

Segundo Dagnino (2014), a TS tem como características: a adaptação a pequeno tamanho, potencializa a criatividade do produtor, não discriminatória (patrão × empregado), tem viabilidade econômica, capacidade de adaptação ao tamanho físico e financeiro. Assim, a TS pode contribuir no caminho de um EES tornar-se autogestionário. Nesse sentido, foram investigadas algumas das TS utilizadas pelo EES de reciclagem de papel.

3. METODOLOGIA

A pesquisa se deu de forma predominantemente qualitativa (BOGDAN; BIKLEN, 2004), enquadrando-se na metodologia de pesquisa-ação (THIOLLENT, 2000), que tem por objetivo permitir uma maior interação entre pesquisador e sujeito, tendo como um dos seus pressupostos a transformação social do grupo pesquisado e resolução de seus problemas. Os sujeitos da pesquisa são os membros de um EES de produção de artesanato utilizando papel reciclado pelo próprio grupo. Este EES tem por finalidade a inclusão de pessoas com transtorno mental no trabalho com a fabricação e venda de produtos artesanais, tais como agendas, bloquinhos de anotação, cadernos, crachás, pastas, entre outros objetos que podem ser encomendados.

Através de observações participantes da rotina de trabalho desse EES percebeu-se uma dificuldade do grupo quanto a se tornar autogerido, isto é, com todos os seus membros tendo domínio sobre os processos produtivos. Um dos aspectos complicadores em seu cotidiano de trabalho foi a utilização de procedimentos matemáticos. Assim, foi verificado por meio das observações participantes, anotadas em um diário de campo do pesquisador, como os membros do EES utilizavam os conteúdos de matemática no processo de reciclagem do papel, quais as TS e aspectos da Etnomatemática do grupo eram utilizadas para isso, quais conteúdos causavam dificuldades. A partir dessas observações puderam ser planejadas e realizadas intervenções de

Educação Matemática atreladas aos princípios da Etnomatemática, as quais se deram por meio de trabalhos pedagógicos realizados durante o momento de reciclagem do papel do EES, que tinha duração de uma hora. Tais intervenções foram registradas no relatório do pesquisador, contendo descrição dos procedimentos e interpretação a partir do referencial teórico.

4. DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

No período de outubro a dezembro de 2018 foram realizadas observações participantes do processo de reciclagem do papel, onde foram identificadas algumas TS usadas pelo EES, bem como as práticas matemáticas presentes nesse processo. Um exemplo de situação está apresentada abaixo:

Para o processo de reciclagem, inicialmente enche-se com água um recipiente grande chamado de cuba para deixar o papel de molho, com água até uma certa altura. Na medição conjunta entre pesquisador e um membro do grupo chegamos à conclusão de que eram 17 cm de altura:

– *Pesquisador: Felipe, utilize aqui a régua, colocando o zero na parte da marca e veja quanto mede na base a cuba.* – *Felipe: Deu 17 olha, 17!* – *Pesquisador: Isso, 17 centímetros.*

Depois era necessário que tivesse 2800 gramas de papel seco picado. Quando pesado, com o papel dentro balde, chegou-se a 2800 gramas.

– *João: Tá bom né professor. Deu o peso!* – *Pesquisador: Está? Mas e o balde, quanto que ela pesa?*

Como o EES possuía um balde igual, foi pesado também esse, e foi aferido que o peso do balde era de 500 gramas.

– *Pesquisador: Então se descontarmos o peso do balde, temos 2300 gramas de papel.* – *João colocou então mais 500 gramas de papel no balde.*

A partir desta intervenção foi compreendido o processo de reciclagem do papel, que segue os seguintes passos: primeiro coloca-se água na cuba até que se tenha 17 centímetros de altura; deixa-se o papel a ser reciclado de molho durante um dia; no outro dia são pesados 700 gramas de papel úmido; são inseridos 2 baldes de água para bater junto do papel; são acrescentadas uma colher de chá de bicarbonato de sódio e de cola branca; bate-se o papel entre

três a cinco minutos, a depender da espessura que se deseja (quanto mais tempo for batido mais fino fica o papel); pode-se também inserir corante da cor desejada; adiciona-se 2 jarras do papel batido (chamado de polpa) na cuba; mexe-se a polpa com a água; a cada jarra inserida tira-se uma tela que quando secar tem-se o papel.

Pode-se perceber que para se obter o papel, eles utilizam diversas unidades de medida: comprimento, relativa à altura de água a ser colocada na cuba; massa de papel; medida de capacidade de água para bater o papel e produzir a cuba; colher de chá de bicarbonato e de cola; jarras de polpa para retirar o papel reciclado. Tais unidades de medida caracterizam conhecimentos matemáticos próprios deste grupo, por exemplo, o balde como unidade de medida é uma unidade própria do EES, pois ao invés da utilização de litros ou metros cúbicos, são utilizados os baldes para padronizar a medida. Podemos verificar isso no seguinte trecho das conversas com João:

– João: Aí coloca dois baldes de água para bater o papel né! – Pesquisador: Mas você sabe a medida em litros? – João: Não, a gente usa o balde, é mais fácil né professor, não precisa medir, só pôr a água no balde.

Como instrumento de medição podemos observar também a jarra não graduada, que, junto ao balde, são objetos utilizados como TS do grupo, que ao invés de usar um instrumento próprio para medir capacidade, como um copo de medidas, usa outros objetos facilitando o processo, já que o instrumento utilizado na medição vai de encontro a unidade de medida padronizada pelo grupo.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foram percebidas, por meio das observações e sistematização das intervenções, quais as TS utilizadas pelos membros do EES, sendo elas relacionadas a instrumentos de medida próprios ao grupo. Uma delas é o balde, que na reciclagem de papel é utilizado tanto como instrumento para medição de capacidade quanto unidade de medida. Isto é, o balde é utilizado em lugar de um recipiente graduado para medição de volume e o balde é também uma unidade de medida de capacidade que o grupo utiliza, em vez de

litros ou de metros cúbicos. Além disso, para a reciclagem do papel foi percebido que os membros do grupo possuíam medidas próprias para unidade de capacidade, baldes, jarras e colheres, isto é, o EES possui uma matemática própria quanto a esse conhecimento, uma Etnomatemática.

Dessa forma os instrumentos utilizados para medidas de capacidade, além da tela utilizada na reciclagem do papel podem ser caracterizados com TS utilizadas pelo EES. E as unidades de medida caracterizam-se como elementos da Etnomatemática do grupo.

Meneghetti, Shinkawa e Kucinskas (2011), com base numa atuação realizada junto a uma marcenaria, caracterizada como um EES, salientam que faz-se importante o trabalho por meio da Etnomatemática no contexto de um EES a partir do cotidiano de trabalho do grupo. Podendo ser útil para amparar propostas pedagógicas com a finalidade de superar dificuldades e limitações, na busca de que os membros do grupo compreendam como um todo o processo produtivo, contribuindo com o princípio da autogestão.

A novidade neste trabalho é quanto à especificidade deste ESS, formado por pessoas com algum tipo de transtorno mental e que possuíam uma maior dificuldade quanto ao entendimento total dos seus processos produtivos, mas que usavam a matemática por meio de TS de uma forma distinta daquela utilizada no nosso cotidiano, adaptando objetos a funções que lhes eram necessárias ao trabalho. Para Shinkawa e Meneghetti (2012) a TS pode também ser um elemento importante na caracterização da Etnomatemática de grupos culturais específicos, uma vez que a TS apresenta-se como uma oportunidade e permite que os membros desses grupos transcendam situações que se encontram presentes em seu cotidiano, com a finalidade de melhorar suas condições de trabalho e de vida.

Nesta pesquisa reforçando resultados anteriores, observamos que as intervenções realizadas junto a este EES contribuíram para que conjuntamente, pesquisadores e membros do EES, compreendessem as TS mobilizadas no processo produtivo e a Etnomatemática que dá suporte ao uso dessas, possibilitando que a pesquisa contribuísse com a autogestão do EES, já que os trabalhadores compreenderam o processo de reciclagem do papel.

6. REFERÊNCIAS

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Tradução de Maria J. Alvarez, Sara B. Santos e Telmo M. Baptista. Porto/PT: Porto. 1994.

DAGNINO, Renato. **Tecnologia Social: contribuições conceituais e metodológicas**. Campina Grande: EDUEPB, 2014. ISBN 978-85-7879-327-2. Acessado em 28/03/2019. Disponível em: <<http://books.scielo.org/id/7hbd/pdf/dagnino-9788578793272.pdf>>.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade**. Minas Gerais: Autêntica, 2001.

Grupo de análise de políticas públicas – GAPI. **Caderno de textos base para discussões do I Fórum Nacional da Rede de Tecnologia Social**. Salvador, BA: RTS, 2006.

KNIJNIK, Gelsa. WANDERER, Fernanda. GIONGO, Ieda. E. DUARTE, Claudia. G. **Etnomatemática em movimento**. Belo Horizonte. Autêntica Editora, 2012.

MENEGHETTI, Renata. C. G. Educação matemática e economia solidária: uma aproximação por meio da etnomatemática. **Revista Latinoamericana de Etnomatemática**, v. 6, n. 1, 40-66, 2013.

MENEGHETTI, Renata. C. G.; SHINKAWA, Geisa. Z.; KUCINSKAS, Ricardo. Sobre a Tecnologia Social e a Etnomatemática de uma Marcenaria Coletiva Feminina. In: Congresso Nacional de Educação Matemática (CNEM), 2., Ijuí, **Anais...** Rio Grande do Sul, 2011. v. Único. p. 1-13.

MOREIRA, Ildeu. de C. A inclusão social e a popularização da ciência e tecnologia no Brasil. **Revista Inclusão Social**, v. 1, n. 2, 2006.

SINGER, Paul. **Introdução à economia solidária**. São Paulo: Editora Fundação Perseu Abramo, 2002.

SHINKAWA, Geisa. Z.; MENEGHETTI, Renata. C. G. Uma discussão sobre o conceito de Tecnologia Social no contexto da Educação Matemática. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 5., 2012, Petrópolis. **Anais...** Rio de Janeiro, 2012. v. Único. p. 1-18.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez e Autores Associados, 10a ed., 2000.