

O ÂNGULO RETO FORA DO PAPEL – AS RELAÇÕES ENTRE O SABER ESCOLARIZADO E A PRÁTICA DO CANTEIRO DE OBRAS

GILSON LEANDRO PACHECO ALVES¹; MÁRCIA SOUZA DA FONSECA²; ALINE BRUM LORETO³

¹Universidade Federal de Pelotas- gilsonalves@hotmail.com

²Universidade Federal de Pelotas - mszfonseca@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – alineloreto@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

O trabalho expõe resultados de uma pesquisa na área da Educação Matemática realizada com trabalhadores da construção civil da cidade de Bagé-RS no primeiro semestre de 2012. Partiu do questionamento se o conhecimento escolar do ângulo reto e sua aplicação prática na construção civil de alguma forma se relacionam, se são totalmente distintos ou ainda se são contraditórios. Na presente pesquisa foram consideradas as seguintes hipóteses:

- a) O ângulo reto é um objeto matemático único em qualquer ambiente: escolar, profissional ou acadêmico. É um saber “universal”, não importando o meio ou linguagem com a qual é construído.
- b) As noções de ângulo reto e perpendicularidade são totalmente obtidas, quando são somados os saberes escolarizados com os saberes do cotidiano.
- c) O saber da escola apoiado principalmente no teorema de Pitágoras não tem qualquer relação com o saber experimental da construção civil.

Dessa forma, buscou-se nesse trabalho verificar que relações existem entre os saberes escolarizados e os saberes produzidos e utilizados em um Canteiro de Obras, relativos ao tratamento com ângulo reto e teorema de Pitágoras. Como nossa intenção é traçar um paralelo entre o conhecimento escolarizado e os saberes do cotidiano de um grupo social específico, intencionalmente recorreremos à Etnomatemática. A leitura de Ubiratan D’Ambrósio e outros autores consagrados da Educação Matemática deu o suporte teórico necessário para nortear a discussão acerca da aplicabilidade dos conhecimentos matemáticos escolares.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A utilização prática do conhecimento do ângulo reto foi verificada através de entrevistas realizadas com um grupo de trabalhadores da construção civil. Essas entrevistas se apoiaram em uma série de perguntas diretas que visavam identificar se os trabalhadores utilizam o ângulo reto e o teorema de Pitágoras em sua prática profissional, e em caso afirmativo, como isso ocorre.

Também, com base nessas entrevistas, buscou-se investigar a influência dos conhecimentos adquiridos na vida escolar no dia-a-dia dos trabalhadores. Outro enfoque é o da hierarquia e validade dos saberes, questão apontada por KNIJNIK (2004), na qual abordava a dicotomia entre os saberes legitimados pela matemática acadêmica e os produzidos/praticados nos canteiros de obras. Os profissionais foram questionados sobre a importância que dão aos saberes da escola e se esses contribuem, dificultam ou sequer influenciam seu trabalho.

O presente artigo é resultado de um trabalho de pesquisa de características qualitativa e etnográfica. Para que as falas dos entrevistados contribuíssem

eficazmente com as intenções da pesquisa, foram considerados informantes com seguintes características: trabalhadores da construção civil, pedreiros e carpinteiros, escolarizados e com mais de dez anos de profissão.

A preferência por profissionais com esse perfil, que tivessem tempo considerável de atividade e a não consideração, na pesquisa, dos operários auxiliares, se justifica pela necessidade de obter informações de pessoas que de fato utilizam o conhecimento angular no seu dia-a-dia, que o aplicam em diversas situações e são responsáveis imediatos pelos objetos que constroem. Em suma, procurávamos pessoas com comprovada experiência em sua área de trabalho. Esse certo rigor na amostra também se justifica devido à pesquisa ser de cunho qualitativo, na qual importa mais o detalhamento da informação do que a quantificação dos dados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após a transcrição das entrevistas, voltamos ao referencial teórico para, à luz dessas leituras, analisarmos as falas dos informantes sob a perspectiva da Etnomatemática.

Sendo assim, voltamos ao problema da pesquisa, baseado nas possíveis relações existentes entre os saberes produzidos/praticados na escola e nos canteiros de obra. A respeito desse, as respostas dos operários sinalizam que o conhecimento escolar e o conhecimento do canteiro de obras sobre ângulo reto coexistem. Em alguns momentos se complementam, mas nunca são contraditórios.

Aqui reforçamos o significado dicionarizado tomado para o termo *coexistir*: existir ao mesmo tempo. No caso da constatação supracitada, em lugares diferentes. Tanto na construção de um prédio quanto no trabalho em sala de aula, ângulo reto, teorema de Pitágoras e perpendicularidade são utilizados. Estudantes e profissionais trabalham com esses conhecimentos cada qual à sua maneira, necessidade e meios que dispõem para construir e medir ângulos retos.

Enquanto um aluno do ensino fundamental se vale da relação Pitagórica ou até mesmo usa um transferidor para verificar se um triângulo é retângulo, um pedreiro obtém resultado semelhante procedendo da maneira que fica explícita nessa fala: *“O esquadro depende: ele pode... a gente usa um número dele que é uma referência que é o 3,4,5. E ele pode ser... no caso... três por quatro e ele dá esquadro com cinco”*. Procedimento similar, porém com argumentação geométrica, é endossado por BAUD (1976), e é recorrente em manuais de construção e livros de engenharia civil.

O pedreiro que explicou o procedimento acima não lembrava de ter ouvido falar no teorema de Pitágoras. Não chegou a concluir o ensino fundamental, entretanto tem vinte e oito anos trabalhando na construção civil e não demonstra dificuldade alguma em trabalhar com ângulos. O teorema não existe para ele, mas o ângulo reto sim, ou melhor, *deixar no esquadro*. O *“número que é uma referência”*, segundo o entrevistado são as medidas do triângulo retângulo primário.

Assim optamos por dizer que os conhecimentos coexistem com linguagens diferentes. De fato é uma questão de ponto de vista, pois coexiste sob nossa ótica acadêmica que teve acesso aos dois modos de se expressar, do pedreiro e do estudante. Concreto mesmo é o fato do conhecimento nos dois ambientes não ser contraditório. A relação existente entre os lados de um triângulo retângulo é validada tanto pela prática do canteiro de obras quanto pelo conhecimento escolar do teorema de Pitágoras.

Sobre o objetivo do trabalho, que é verificar se existe relação entre saberes escolarizados e os saberes produzidos e utilizados na construção civil relacionados ao ângulo reto, a apreciação das falas indica que de fato existem aproximações entre os dois tipos de conhecimento. Ambos, o escolar e o saber prático dos trabalhadores estão ligados ao teorema de Pitágoras. Como dissemos, ainda permanece a lacuna de saber se essa relação só existe em nossa visão acadêmica.

Uma das hipóteses da pesquisa, se o ângulo reto é um objeto matemático único em qualquer ambiente: escolar, profissional ou acadêmico, de certa forma foi posta em descrédito, em virtude das diferenças que ficaram evidenciadas, que vão desde a linguagem até os métodos de construção e aferição.

4. CONCLUSÕES

Analisando as transcrições, percebemos que todos os entrevistados trabalham com a mesma técnica e instrumento para obterem cantos retos. A referência às medidas 3,4 e 5 e seus múltiplos é recorrente em todas as entrevistas.

Diferente dos exercícios feitos na escola, onde mesmo com o uso dos algoritmos e meios tecnológicos disponíveis, por exemplo, a calculadora, num canteiro de obras há uma maior preocupação com a precisão. Afinal, estão envolvidas questões que vão desde a estética até a segurança, o que não acontece obviamente num exercício de sala de aula.

Tal cuidado ficou evidente quando os operários justificaram o porquê de não utilizarem, salvo em raras oportunidades, o esquadro (instrumento) vendido comercialmente. Segundo os pedreiros, em função do tamanho reduzido dessa ferramenta, é provável que ocasione erros na construção de alvenarias de grande dimensão.

O que se discute aqui, não é o grau de precisão numérica em si, obtida nos dois ambientes em questão: sala de aula e canteiro de obras. Focamos na diferença de atitudes diante de uma situação problema. Exemplo disso é a preocupação com a consequência do erro e a capacidade de estimá-lo, verificadas no caso dos trabalhadores e, em nosso entendimento, pouco trabalhadas com os estudantes. Essa habilidade, a capacidade de estimar, é uma das características que vem ao encontro do que D'AMBRÓSIO (2007) chama de *idéias matemáticas* de inferir e avaliar, inerentes a todo ser humano.

Na escola, são consideradas quase sempre condições ideais, que de fato nunca irão existir. Exercícios fechados em que a resposta final se reduz ao “certo” ou “errado”. Nessa forma, idealizada da matemática, que nos é apresentada tradicionalmente no ensino escolar, não há lugar para a imprecisão humana, reforçando o equívoco de que o saber matemático é para poucos privilegiados.

Acreditamos que isso contribui para o distanciamento da matemática, em especial a geometria, da realidade dos estudantes. Entendemos esse hiato como um entrave para o aprendizado.

Através da análise das entrevistas também constatamos que a utilização da medida angular em graus é muito rara. Apareceu inclusive a expressão “porcentagem” fazendo referência à inclinação de telhados. O procedimento com medidas lineares tomando como referência o triângulo retângulo primário é um procedimento unânime entre os profissionais consultados.

Quanto às relações feitas pelos pedreiros de suas práticas com o conhecimento adquirido na escola, os de maior escolaridade fazem com mais

facilidade, chegam a citar o teorema de Pitágoras e explicar suas técnicas de trabalho utilizando o enunciado. Entretanto, admitem que não precisam do conhecimento teórico em seu dia-a-dia. Todos os trabalhadores relataram que aprenderam a obter e medir ângulos de 90° no próprio trabalho. Informação que nos leva a considerar que o fato de conhecerem ou não os conteúdos escolares relacionados a esse assunto não influencia em sua prática profissional.

Por nossa condição de Educadores Matemáticos é impossível desligar-nos das questões da aprendizagem. A relativa simplicidade da técnica de “deixar no esquadro”, utilizada na construção civil nos parece um possível recurso para o ensino da construção e aferição de ângulos no ensino fundamental. A precisão obtida no procedimento prático e sua justificação teórica pelo teorema de Pitágoras compõem um recurso contextualizado de ensino.

Questionados se os conhecimentos que obtiveram quando eram estudantes os ajudaram de alguma forma em seu trabalho, todos declaram que sim, mas não chegaram a relacionar com situações práticas ou souberam dar exemplos de circunstâncias em que isso ocorreu.

Fica explícita a concepção que os entrevistados têm sobre a escola, como a instituição que valida o conhecimento. O que lá é ensinado é o certo, mesmo que não se use. Foi essa a percepção que tivemos até esse momento da pesquisa, a partir dos discursos dos colaboradores.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAUD, G. **Manual de Construção**. São Paulo: Editora Hemus, 1976.

BRAZ, F.M. **História da Geometria Hiperbólica**. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte: 2009.

BICUDO, M. A. V. (Org.) **Educação Matemática**. 2 ed. São Paulo: Centauro, 2005.

CARRASCO, L.H.M. **Leitura escrita na matemática**. In: NEVES, I.C.(org); **Ler e escrever: Compromisso de todas as áreas**. 6 ed. Porto Alegre: UFRGS, 2004.

D'AMBRÓSIO, U. **Etnomatemática – elo entre as tradições e a modernidade**. 2 ed. 3ª reimp. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

D'AMBRÓSIO, U. **Educação Matemática: da teoria à prática**. 19 ed. Campinas: Papyrus, 2010.

FERREIRA, M.K.L. (Org.) **Idéias Matemáticas de povos culturalmente distintos**. São Paulo: Global, 2002.

KNIJNIK, G. (Org.) **Etnomatemática, currículo e formação de professores**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2004.

PIANCA, J. B. **Manual do Construtor**. 3 ed. Porto Alegre: Editora Globo, 1974.