

DESCONSTRUINDO RÓTULOS SOBRE A EDUCAÇÃO NÃO FORMAL - VALORIZANDO OS CONHECIMENTOS UTILIZADOS PELOS PEDREIROS

Luan Gomes dos Santos¹
Ana Paula Maria da Silva²
Kariny Silva Cardoso³
Gessica Alves Trindade⁴
Rodrigo Bastos Daude⁵

RESUMO

Esse trabalho trata de uma pesquisa de Iniciação Científica pelo curso de Licenciatura em Matemática na Universidade Estadual de Goiás com o tema da Educação não formal percebida nos canteiros de obras por meio dos conhecimentos empíricos utilizados pelos pedreiros. O objetivo deste trabalho é compreender a matemática não formal presente na construção civil, com aplicação de conhecimentos matemáticos. Para isso estudamos a Educação não formal por meio de Gohn, a qual nos apresenta a Educação não formal como aquela adquirida fora dos muros das instituições de ensino e que têm uma intencionalidade de formar o cidadão e não somente para o mundo do trabalho, mesmo que sem titulações, em parceria com Trilla acrescentando que a Educação não formal se difere da informal por ter uma intencionalidade e da formal por ensinar fora dos moldes institucionais. Metodologicamente realizou-se uma pesquisa bibliográfica, com enfoque em uma abordagem qualitativa por meio de Ludke e André. Ao final valorizamos os conhecimentos empíricos utilizados pelos pedreiros, dando exemplos de conceitos e aplicações não formais da matemática nos canteiros de obras e destacamos sua importância como fonte de aprendizado e aplicação de conceitos ensinados em sala de aula. Assim, oportunizamos a desconstrução da ideia de que apenas a academia produz conhecimentos relevantes.

Palavras-chave: Educação Não Formal, Matemática, Pedreiros.

INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem como escopo teórico a Matemática e a Educação não formal. O objeto de pesquisa é a geometria e a trigonometria presentes na construção civil, com foco em desenvolver o tema sobre a matemática presente no canteiro de obras.

¹ Graduando do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual de Goiás - UEG, luandoss091@gmail.com;

² Graduanda do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual de Goiás - UEG, anapaulamariadasilvamaria652@gmail.com;

³ Graduanda do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual de Goiás - UEG, karinysilva2006@gmail.com;

⁴ Graduanda do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual de Goiás - UEG, gessicaueg@gmail.com;

⁵ Professor orientador, Pós-Doutor, Docente na Universidade Estadual de Goiás - UEG, rodrigo.daude@ueg.br.



O local da pesquisa delimita-se em canteiros de obras presentes na Cidade de Goiás-GO, essa investigação tem como base metodológica a abordagem qualitativa, utilizando-se da pesquisa bibliográfica e de campo para possibilitar embasamento empírico e teórico ao trabalho, empregando-se a técnica da pesquisa participante para a produção de dados, mediante a observação e a fotografia.

A forma de realizar pesquisa é muitas vezes aplicada de maneira errada em sala de aula. Tendo em vista que é utilizada pelo educador como meio para fazer o estudante procurar respostas fora de seu conhecimento pré-adquirido. Percebe-se que sua utilização, com a procura de respostas engessadas e em uma única ou poucas fontes, como sites ou livros, não representa o verdadeiro significado de pesquisa acadêmica pois, essa busca deve ser de maneira ampla e por meio de várias fontes e diferentes modos de pensar as respostas para certos problemas pré-determinados.

Em educação, a pesquisa deve ser mais abordada como a sistematização de informações qualitativamente, visto que ao contrário dos dados quantitativos, que tornam o conhecimento adquirido em sala de aula fora de contexto em diferentes situações, a abordagem qualitativa busca entender as relações existentes no contexto específico, demonstrando sua aplicação mais pontual e menos generalizada (Lüdke; André, 2018).

Um dos principais motivos que descreve a relevância desse estudo se mostra na investigação realizada a partir da geometria e trigonometria ensinadas na sala de aula com as mesmas aplicadas nos canteiros de obra na perspectiva da educação não formal. Por isso, o objetivo é compreender a matemática não formal presente na construção civil e refletir sobre modos de ensinar conceitos matemáticos na escola utilizando os conhecimentos não formais.

Outro elemento que justifica essa atividade é o olhar para o grupo social, que envolve basicamente o pedreiro e seu servente, e em algumas vezes um mestre de obra. Vê-se o quão é relevante valorizar esses conhecimentos passados de geração em geração, principalmente para a produção e construção do conhecimento, mesmo que escrito de uma maneira diferente do estudo acadêmico, mas alicerça o entendimento matemático necessário para as várias interações sociais e de trabalho que se fazem necessárias por meio do uso dessa ciência como contar, medir e calcular um troco em dinheiro, por exemplo.

As ferramentas e métodos utilizados na confecção deste estudo permitiram um maior aprofundamento em conceitos teóricos e práticos dos conteúdos matemáticos e por conseguinte, formam um arcabouço mais sólido no que diz respeito ao aperfeiçoamento dos conhecimentos em escrita científica.



METODOLOGIA

Essa proposta se configura como qualitativa já que busca, por meio da observação e participação, aprender a maneira como o conhecimento matemático é produzido e utilizado na construção civil, tendo em vista que muitos dos conhecimentos aplicados, mesmo sem serem adquiridos em sala de aula trazem os mesmos resultados práticos, por meio de aprendizados repassados por gerações, ou muitas vezes deduções por observação.

De acordo com Rodrigues (2006), na pesquisa bibliográfica utilizam-se fontes secundárias em materiais já publicados como artigos científicos, livros e outros. Portanto, durante este estudo, aplicou-se na fase inicial do levantamento de informações, então é o que irá fundamentar o conhecimento construído durante o percurso da pesquisa e trará todos os conceitos necessários à aplicação dos mesmos.

A pesquisa de campo é utilizada na abordagem qualitativa já que, independente do contato do investigador com o seu objeto, entende-se que a investigação sofre certa influência de todo conhecimento e convicções pré-adquiridas pelo observador. Esta apuração se faz necessária à utilização da pesquisa de campo visto que, por meio dela, observa-se e encontra-se as conexões entre a matemática utilizada no cotidiano dos trabalhadores nas obras e os conteúdos apreendidos nas salas de aula durante o percurso acadêmico.

Portanto a pesquisa qualitativa se torna a melhor abordagem na busca por respostas na educação pois, permite compreender as várias influências do meio sobre o objeto e permite trazer a devida valorização de conhecimentos que outrora foram tratados como sem valor por não pertencerem ao escopo dos conteúdos acadêmico científicos e por terem uma forma diferente de explicar o mundo.

REFERENCIAL TEÓRICO

1. EDUCAÇÃO NÃO FORMAL

1.1. HISTÓRICO

Essa seção discute a Educação Não Formal, partindo inicialmente do seu contexto histórico, depois explicando sua diferença com relação à Educação Formal e a Informal e, por fim, demonstrando sua relevância, em especial no que diz respeito aos conhecimentos não formais na profissão de pedreiro.



Um das primeiras vezes em que se falou sobre formas diferentes de educação aconteceu no século XVIII, por Montesquieu (1951), quando diz que recebemos três educações diferentes, a de casa, a dos mestres, a do mundo, mas se vivesse nos dias atuais acrescentaria uma quarta dimensão que seria a da educação não formal (Trilla, 2008).

A educação não escolar sempre existiu, antes mesmo da criação da educação escolar no século XIX, após muitos acontecimentos que culminaram em sua aplicação como forma soberana de educar, transformando-a em paradigma, colocando a “escolarização” como sinônimo de “educação” (Trilla, 2008). Nesse movimento de escolarização, segundo Trilla (2008, p. 17), “O acesso de todos à escola pelo maior tempo possível e a melhoria da sua qualidade tornaram-se os objetivos centrais de quase todas as políticas educacionais progressistas dos séculos XIX e XX”.

Ao contrapor os dois conceitos, de educação e escolarização percebe-se que a escolarização por mais que tenha o intuito de educar, se restringe somente à formação nas áreas das ciências e não buscando formar um cidadão em si que adquire a capacidade de pensar criticamente sobre o mundo. O que proporciona isso além do oferecido pela escolarização é a educação não formal, que permite emancipar as pessoas criticamente sobre o mundo.

Durante o século XX, houveram tentativas de diferenciar os formatos de educação, mas somente nas décadas 1960 e 1970 conseguiu-se distinguir essas concepções com melhor nitidez, colocando-as como informal, formal e não formal. Essa última, sendo tema principal desta pesquisa, foi durante muito tempo comparada a propostas que em sua maioria pretendiam formar pessoas para serem inseridas no mercado de trabalho, não atendendo a especificidade da definição geral necessária que se buscava para distinguir a educação e suas formas (Gohn, 2010; Trilla, 2008).

A educação não formal vem se consolidando desde as últimas décadas do século XX e Gohn (2010, p. 22) evidencia que ela “[...] lida com outra lógica nas categorias espaço e tempo, dada pelo fato de não ter um currículo definido a priori, quer quanto aos conteúdos, temas ou habilidades a serem trabalhados”, e isso se dá principalmente pelo fato do movimento de globalização.

O uso da expressão “educação não formal” se espalha nos anos 2000. A relevância de sua distinção de outros ramos da educação é percebida principalmente com a inserção de sua definição na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), em 1996, na qual é abrangida na definição de educação como “[...] processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos



movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais" (Gohn, 2010, p. 11).

Portanto, é importante diferenciar os três tipos de Educação para que possamos classificar as diferentes maneiras, espaços, ferramentas e finalidades de se ensinar, para que fique nítido qual deles contempla os conhecimentos utilizados pelos pedreiros no canteiro de obras.

1.2. CONCEITO DE EDUCAÇÃO NÃO FORMAL

Apesar da dificuldade em diferenciar os termos educação formal, educação não formal e educação informal, Coombs e Ahmed apud Trilla e Ghanem (2008), a partir da década de 1970, trazem elementos que podem ser utilizados para definir seus limites, possibilitando a percepção de nuances que permitem notar suas diferenças.

Coombs e Ahmed, em seu trabalho de 1974, *Attacking Rural Poverty: How Non-Formal Education Can Help*, definiam esses conceitos nos seguintes termos: a educação formal compreenderia 'o sistema educacional altamente institucionalizado, cronologicamente graduado e hierarquicamente estruturado que vai dos primeiros anos da escola primária até os últimos da universidade'; a educação não-formal, 'toda atividade organizada, sistemática, educativa, realizada fora do marco do sistema oficial, para facilitar determinados tipos de aprendizagem a subgrupos específicos da população, tanto adultos como infantis'; e a educação informal, 'um processo, que dura a vida inteira, em que as pessoas adquirem e acumulam conhecimentos, habilidades, atitudes e modos de discernimento por meio das experiências diárias e de sua relação com o meio (Trilla, Ghanem, 2008, p. 32-33).

Percebe-se, por meio da bibliografia pesquisada, que não existe uma estrita e engessada resposta que contemple o início e o fim de cada forma de educação. Contudo, apesar de não ter uma definição explícita, Trilla, Ghanem (2008) apontam que, se não houver alternativas para não definir a educação não formal ele propõe do entendimento de que pode-se estabelecer:

[...] por educação não-formal o conjunto de processos, meios e instituições específica e diferenciadamente concebidos em função de objetivos explícitos de formação ou instrução não diretamente voltados à outorga dos graus próprios do sistema educacional regado (Trilla, Ghanem, 2008, p. 42).

Assim sendo, pode-se entender então que uma das maiores diferenças entre a educação formal e a não formal seria o caráter institucional e o funcionamento regado, da primeira, devido às imposições de um sistema pré determinado de ensino que infere sobre seu tempo de duração, local de aplicação, meios de avaliação e valorização dos conhecimentos já adquiridos.



Posteriormente aos estudos de Coombs e Ahmed, Almerindo (1989) apud Gohn (2010, p. 22-23) traz que, "[...] a justificação da educação não escolar não pode ser construída contra a escola, nem servir a quaisquer estratégias de destruição dos sistemas políticos de ensino". Tornando perceptível que a definição desses conceitos não foram criados para seguir uma cadeia hierárquica ou de grau de importância, e sim que cada um tem seu papel e pode ser aplicado à sua maneira com objetivos específicos ou em consonância um com o outro.

Como evidenciam Daude, Barrios e Santos (2018) “[...] logo a parceria entre a Universidade (instituição formal) e os espaços não formais vem a acrescentar ao primeiro àquilo que a literatura afirma não alcançar, um ensino que conduza a aprendizagem de conceitos científicos e exercício da cidadania.”. Isso traz a uma idealização o qual “[...] deixa então de existir uma modelagem prévia dos conteúdos contidos em livros e passamos a usar o ambiente natural para enfim problematizar o conhecimento” (Daude, Barrios e Santos, 2018, p. 22).

Essa problematização permite enxergar novos horizontes para a aplicação de métodos não-formais na educação, propondo metodologias lúdicas, diferentes das aplicadas atualmente em sala de aula, utilizando meios diversos como jogos, experimentos, passeios, recursos audiovisuais, produção de material didático próprio relacionado à vivência de cada grupo e muitas outras possibilidades (Daude, Barrios e Santos, 2018).

Diante do exposto, percebe-se que para um ensino efetivo e que forme cidadãos ao invés de somente mão de obra para o mercado de trabalho, pode-se utilizar da educação formal e da não formal como instrumentos para tornar a Matemática aplicável ao dia a dia e dar sentido a ela. Essas possibilidades se traduzem em intervenções que, trazem ao conhecimento de todos os valores dos conhecimentos empíricos, adquiridos em profissões como a do pedreiro.

Como apresentam Daude, Barrios e Santos (2018), a educação não formal vem acrescentar às instituições formais aquilo que lhes permite, para além de formar profissionalmente e/ou academicamente, aprender conceitos científicos e ao mesmo tempo exercer a cidadania. Essa cidadania é construída nos estudos sobre a educação matemática ao “[...] articular tematicamente os saberes historicamente acumulados pela humanidade com os saberes locais e estes com a matemática [...]” (Daude, Barrios e Santos, 2018, p. 27), trazendo assim a criticidade adquirida no meio acadêmico para questões cotidianas.

Nesse contexto, o professor tem o trabalho não só de repassar o conteúdo propriamente dito, mas trazer a discussão sobre a relação dos mesmos com a vivência de cada um e o que isso impacta na vida de todos. Portanto, a formação, alicerçada por conhecimentos



adquiridos em espaços institucionais de ensino e meios de aprendizagem não convencionais com o intuito de ensinar fora dos moldes escolares traz várias possibilidades para o meio educacional.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesses trabalhos analisados e supracitados foram explicitados vários métodos e ferramentas utilizadas pelas pessoas, no caso desta pesquisa os pedreiros, que permitem realizar seus trabalhos e concretizar os conhecimentos matemáticos que utilizam.

Esses conhecimentos por serem utilizados por pessoas que não tiveram um estrito estudo teórico matemático, permite perceber a diferença entre aquilo que foi ensinado nas escolas e o que foi aprendido em um contexto social e cultural diferente do meio formal (Silva, 2007).

Sobre a relação do pedreiro com a matemática, percebe-se que:

Em geral, a matemática presente na profissão do pedreiro é aprendida na execução das tarefas da profissão. Consiste na habilidade adquirida com a resolução de problemas necessários à prática diária das tarefas relacionadas ao ato de construir, sem a preocupação em elaborar conceitos formais da matemática escolar, nem a utilização de fórmulas prontas (Santos, Araújo, 2020, p. 175).

Dessa maneira, os conhecimentos adquiridos pelos pedreiros vem da experimentação, da aplicação, e até mesmo da imaginação, que dão significado e explicação aos acontecimentos do dia a dia no trabalho. Tudo isso permite perceber que a matemática, apesar de ser uma ciência com regras e métodos como a conhecemos nas salas de aula, pode ser explicada e utilizada com variadas possibilidades e caminhos para explicar ou resolver um mesmo problema.

Isso mostra que os conhecimentos matemáticos independem de conceitos pré adquiridos para explicar a realidade e mudá-la, depende somente da intenção e ação daquele que busca solucionar problemas postos pelas necessidades de cada um ou de um grupo.

Evidenciou-se também a percepção sobre as diferenças de escolaridade entre pedreiros e profissionais formados na área da construção civil. O diálogo entre as partes se mostra sensível onde há “[...] de um lado, os que detêm o saber sistematizado oriundo de escolas formais, de outro, os que apreendem no dia a dia” (Baum, Otomar, Schimitz, 2021, p. 4).

Pode-se notar que ao analisar o trabalho feito pelos pedreiros, que não tem conhecimentos científicos, e o trabalho do engenheiro, que exerce sua profissão formalmente após adquirir seus conhecimentos em instituições formais de ensino, que a um



mesmo problema prático: os dois podem oferecer soluções que podem ser diferentes com relação ao método, mas que sempre se aproximam em resultados análogos (Baum, Otomar, Schimitz, 2021). Isso se dá tão somente pelo fato de que a matemática é uma interpretação do mundo, onde cada um tem a sua, quanto de que além do engenheiro e do pedreiro, outra pessoa de outra profissão poderia encontrar uma maneira similar ou até mesmo mais rápida para chegar à solução de um problema.

Muitos dos conhecimentos matemáticos aplicados nos canteiros de obras têm fundamento na teoria aplicada em sala de aula, mas a maioria dos trabalhadores da construção civil não conseguem reconhecer esses fundamentos, muito menos nomear cada um deles (Bica, 2008).

Essa desconexão causada pela falta de comunicação entre os conhecimentos formais e não formais impossibilita o desenvolvimento de ações que promovam a valorização dos conhecimentos empíricos formadores da profissão do pedreiro.

A partir do momento em que percebe-se as possibilidades didáticas dos conhecimentos não formais para a formação de alunos e de novos professores, vê-se a oportunidade de trazer para o cotidiano o uso da matemática e não mais somente algo abstrato e sem utilidade no dia a dia (Reis, 2023).

Portanto, é imprescindível que a aplicação e a teoria matemática andem de mãos dadas. Isso deve ser traduzido e aplicado por meio da interação entre trabalhos de intervenção da realidade que envolvam tanto a utilização dos conhecimentos adquiridos na sala de aula, no âmbito da educação formal, quanto nos diversos e incontáveis espaços de aprendizagem possibilitados ao valorizar e tornar público todo o conhecimento que a educação não formal tem a oferecer. Essa interação deve vir como fortalecedora para a valorização tanto da escola como dos aprendizados fora dela, que tenham o intuito de formar de uma maneira ou outra, cidadãos cientes das diversas possibilidades que o conhecimento permite.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante disso, é importante notar que a matemática utilizada pelos pedreiros nos canteiros de obras muitas vezes não é percebida por eles. Muitos deles acham que somente é matemática a realização de operações aritméticas básicas, mas ao analisar seu trabalho percebe-se que existem tantas relações matemáticas aplicadas no seu ambiente de trabalho quanto àquele aplicado em sala de aula para os alunos.

Basta prestar atenção e fazer as comparações necessárias que encontraremos:



relações trigonométricas, como a encontrada no formato da parede que determina o desnível do telhado e que chamamos comumente de bandeirola; na geometria plana e espacial, dando exemplos como o formato retangular de cada cômodo que implica em pensar em ângulos retos em figuras de 4 lados; proporção e razão, que podem ser vistos na relação em as quantidades de areia, água e cimento utilizados para fazer a massa para assentamentos dos tijolos; a álgebra, que por ser uma generalização de conceitos matemáticos pode ser encontrada nas mais diversas etapas de uma obra; e até mesmo relações interdisciplinares, como a da Física com a Matemática, percebida na utilização da ferramenta chamada Prumo, que ao ser apoiada na parede permite aferir se a parede forma um ângulo de 90° graus com relação ao solo utilizando de uma força física, que é a gravidade.

Em uma futura continuação deste trabalho, pretende-se trazer de uma forma mais detalhada essas informações, utilizando imagens que traduzam esses conhecimentos e permita uma melhor visualização da maneira como o pedreiro trabalha com diversas ferramentas e métodos para resolver problemas durante o dia a dia do seu trabalho.

Isso mostra que para além de valorizar os conhecimentos empíricos utilizados pelos pedreiros diante do meio acadêmico, também é relevante mostrar para os próprios agentes dessa profissão que seus conhecimentos têm valor e devem ser respeitados como qualquer outro conhecimento.

Com isso, a valorização desses conhecimentos se mostra tão essencial para a abertura de novas possibilidades acadêmicas e de exploração de novas maneiras de ensinar matemática às novas gerações.

AGRADECIMENTOS

Agradece-se a oportunidade de participar do PVIT/UEG - Programa Institucional de Bolsa de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação, na Universidade Estadual de Goiás, que possibilitou a aquisição de novos conhecimentos científicos e de avanços acadêmicos.

REFERÊNCIAS

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. 2. ed. Rio de Janeiro: E.P.U., 2018.

RODRIGUES, Auro de Jesus. **Metodologia Científica**. São Paulo: Avercamp, 2006.



TRILLA, Jaume.GHANEM, Elie. **Educação formal e não-formal**. São Paulo: Summus, 2008.

GOHN, Maria da Glória. **Educação não formal e o educador social: atuação no desenvolvimento de projetos sociais**. São Paulo: Cortez, 2010.

CENDALES, Lola. MARINÓ, Germán. **Educação não-formal e educação popular**. São Paulo: Edições Loyola, 2006.

COOMBS, Philip Hall; AHMED, Manzoor. **Attacking rural poverty: how non-formal education can help**. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1974.

DAUDE, Rodrigo Bastos; BARRIO, Juan Bernadino Marques; SANTOS, Gabrielle Correia Silva dos. **A formação do Professor de Matemática: espaços e representações**. Educação e práticas sociais e culturais de ensino/aprendizagem em contextos diversos. v. 8, n. 2, dezembro/2018 ISSN 2237-2075.

SILVA, Maria Aparecida Delfino da; **A Etnomatemática em uma sala da EJA: A experiência do pedreiro**. MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE MATEMÁTICA. USP/São Paulo, 2007.

REIS, Hadria Lourranne Barbosa dos. **A Matemática na Construção Civil: saberes matemáticos utilizados por pedreiros na perspectiva da etnomatemática**. Monografia, Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal do Pará - UFPA, Campus Castanhal, 2023. 41 p.

BICA, Liliane Carvalho. **Etnomatemática: Alguns conhecimentos matemáticos usados nas práticas profissionais de um pedreiro e um eletricitista**. Monografia, Licenciatura em Matemática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Campus Uruguaiana, 2008. 38 p.

BAUM, Paula Délis; OTOMAR, Denilson Ramos; SCHIMITZ, Renata Maria de Carvalho. A Matemática Informal: sua Aplicação no Canteiro de Obras por meio do Conhecimento Empírico. **Perspectivas da Educação Matemática**, Campo Grande - MS, v. 14, n. 36, página 1-20, 17 dez. 2021.

SANTOS, André Martins; ARAÚJO, Valdiane Sales. **Matemática na Construção Civil**. **Revista Multidebates**, Palmas - TO, v. 4, n. 4, p. 167-181, out. 2020.

