

MATEMÁTICA NA CONSTRUÇÃO CIVIL: GEOMETRIA E O CONHECIMENTO DOS PEDREIROS NO MUNICÍPIO DE POSSE

Fernanda Almeida Santos¹
Paulo Ferreira de Souza²

Resumo:

Este artigo tem a pretensão de evidenciar a profissão dos pedreiros, que a maior parte deles, executam tais atividades aprendidas/passadas de geração em geração na comunidade em que vivem, justificando suas ações com o estudo da etnomatemática, com abordagens matemáticas voltadas para a geometria na construção civil e, ao mesmo tempo, instigá-los a transformar o ensino informal em formal, sem que os mesmos percam a essência da cultura trazida por cada pessoa inserida no processo. Através da pesquisa quantitativa e qualitativa, pode-se fazer análise dos conteúdos matemáticos inseridos na construção civil, onde envolveu também, os discentes na construção de conceitos matemáticos resultantes da prática que os pedreiros exercem nas obras. Na tentativa de analisar a matemática voltada para o cotidiano, objetiva trazer discussões em torno das novas tendências da educação matemática, abrindo um leque de informações que possam possibilitar a presença da contextualização.

Palavras-chave: Etnomatemática, construção civil, matemática, geometria e pedreiros.

Introdução

A educação matemática de acordo com seu processo histórico vem superando alguns paradigmas em relação ao ensino da matemática, com o desafio de deixar de lado o ensino tradicional, onde os conteúdos matemáticos tem como foco a memorização de fórmulas, resolução de exercícios mecânicos e descontextualizados. Para um ensino, no qual, o aluno é um ser ativo, que participa inteiramente na construção dos seus conhecimentos sendo ele reflexivo e crítico, é importante mensurar a aprendizagem através da realidade em que está inserido, contextualizando o ensino que irá receber. Pensando dessa forma, a etnomatemática revela a importância da matemática trazida por cada sujeito por meio da sua cultura.

¹ Acadêmica da Graduação em Licenciatura em Matemática, Universidade Estadual de Goiás - UEG Câmpus Posse.

² Profº Especialista no Ensino de Matemática, Universidade Estadual de Goiás - UEG Câmpus Posse.

A etnomatemática, segundo Mendes (2009, p. 68): “é a arte ou técnica (tica) de explicar, de entender, de se desempenhar na realidade (matema), dentro de um contexto cultural próprio (etno)”. Ela é entendida como a forma de compreender e investigar a matemática através das vivências de cada indivíduo. Esta concepção está presente nas tendências metodológicas do ensino da matemática que muitos estudiosos contemporâneos como Ubiratan D’ Ambrósio, conhecido como o pai da etnomatemática no Brasil e outros que seguem a mesma linha de raciocínio, estão em constante estudo, apresentando novas discussões em torno desse assunto. Neste contexto, o presente artigo tem como ambiente de aprendizagem a construção civil, dando ênfase a profissão dos pedreiros que embora tenham pouca escolaridade, conseguem desenvolver atividades em obras com muita precisão.

A sociedade, em geral, prestigia uma profissão de acordo com o nível de certificação da mesma; quanto maior o grau de instrução, maior tende a ser a remuneração. Tendo essa visão, boa parte das profissões, em especial a de pedreiro, exigem habilidades matemáticas que muitas vezes podem ser aprendidas com a prática cotidiana e não necessariamente do ensino escolar. De acordo com D’ Ambrósio (2009 p. 19): “No compartilhar conhecimento e compatibilizar comportamento estão sintetizadas as características de uma cultura. Assim falamos de cultura da família, de tribo, da comunidade, da agremiação, da profissão, da nação”. Dessa forma, cada grupo tem sua própria maneira de entender e lidar com o ambiente em que vive, havendo raciocínios diferentes para a realização de atividades. Com essa valorização, todo saber matemático que está ligado ao ambiente de qualquer comunidade, pode ser aproveitado na escola, confrontando com os métodos tradicionais de ensino.

Nesta vertente, este artigo visa mostrar a importância da matemática na prática cotidiana dos pedreiros, expondo as diversidades culturais que não são reconhecidas pelas escolas, e a matemática existente nelas. Dessa forma, apresenta-se significativamente para a sociedade como um todo, buscando reconhecer os conhecimentos originados da cultura que cada pedreiro obteve na sua trajetória de vida.

A etnomatemática pode ser observada em várias atividades, no artesanato como: bordado, costura, na pintura e até mesmo ao cozinhar. A matemática se faz presente em tudo que está a nossa volta, mesmo que não saibamos seus conceitos formais. De acordo com Knijnik (2012):

[...] Pensamos que a matemática tem ocupado uma “posição de rainhas das ciências, quando a natureza tornou-se o livro escrito na linguagem da matemática e quando a matemática assegurava o sonho das possibilidades de perfeito controle em um universo perfeitamente racional e ordenado”. [...] (p. 79 e 80)

Neste contexto, vendo a matemática de forma interdisciplinar, sendo que, através da construção civil pode-se trabalhar geografia e química é fundamental reconhecer que todos os processos na construção de uma obra, necessitam de cálculos, em especial geométricos e algébricos a serem realizados, desde a elaboração da planta, até o acabamento da obra, ela está presente.

Alguns estudos indicam o quanto a etnomatemática faz parte do cotidiano de cada indivíduo, onde muitas vezes, não é perceptível a presença da mesma nas ações de cada um. Na pesquisa realizada com os pedreiros, isso se tornou evidente. Onde, desenvolverem cálculos matemáticos mentais revela sua capacidade de abstração decorrentes da experiência que cada pessoa obteve a partir da sua cultura.

O artigo está estruturado sobre uma pesquisa de cunho qualitativo e quantitativo, com questionário fechado para os pedreiros do Município de Posse Goiás, na intenção de investigar as concepções matemáticas abstraídas no seu trabalho e o seu nível de escolarização. Na qual, os alunos da 2º série do ensino médio foram orientados a fazerem as entrevistas com esses profissionais, para que os próprios estudantes começassem a refletir e fazer conexões matemáticas referentes ao ensino formal, adquirido no ambiente escolar e relacionando com o ensino informal mediante as práticas cotidianas. Segundo Santos (2016):

A falta de contextualização no ensino da matemática pode acarretar no desestímulo pela disciplina, ressuscitando os métodos tradicionais que conceituam a matemática como uma ciência que trouxesse todas as coisas prontas, como se fosse um conhecimento pronto e acabado. (p. 5)

Diante desse fato, nota-se que o ensino fora da realidade do aluno ou que não tenha significado para ele, será uma aprendizagem mecânica. Este indício de ensino e aprendizagem fazem com que se tenham um olhar diferente para o ensino da matemática buscando caminhos pedagógicos diferenciados visando à valorização do conhecimento prévio que cada um traz do meio cultural e ao mesmo tempo resgatar algumas culturas que enriquece o saber matemático associado a cada atividade desenvolvida em suas obras. Com esse trabalho pode demonstrar as relações significativas entre a construção e a matemática.

Contextos históricos

A engenharia civil surgiu por volta de 4000 aC, sendo uma das ciências mais antigas do mundo quando se trata da construção civil. Acredita-se que nasceu a partir das necessidades humanas ao se preocuparem em moradias fixas. Com um extenso campo de estudo, baseado na matemática, física, química entre outros. A palavra “engenharia” segundo o dicionário Aurélio (1999) refere-se: à “aplicação de conhecimentos científicos e empíricos, e certas habilitações específicas, à criação de estruturas, dispositivos e processos para converter recursos naturais em formas adequadas ao atendimento das necessidades humanas”.

1.1 A construção civil

A construção civil é um dos setores de grande atividade econômica no país e que vem se desenvolvendo ao longo dos anos. Essa expressão engloba obras como: casas, edifícios, pontes, barragens, estradas, aeroportos e outras infraestruturas. De acordo com o dicionário Aurélio (1999), “construção é o ato, arte ou efeito de construir. Dar estrutura a; edificar, organizar, arquitetar, formar, conceber e fazer construções”. Segundo o Blog Engenharia Civil e Tecnologias verdes: os termos “construção civil e engenharia civil”, foram originados na época onde só havia duas classificações para a engenharia, sendo a militar e a civil. A engenharia militar era destinada apenas aos militares e a civil era para todos os cidadãos. No entanto, essa classificação foi perdendo ao longo do tempo, resumindo toda e qualquer construção em civil.

1.1.1 A construção civil no passado

A engenharia civil sendo uma das ciências mais arcaicas do mundo torna-se um mecanismo unicamente eficaz realizado pelo trabalho humano, não tendo nenhum tipo de equipamento sofisticado que pudessem usar nas construções. Todos os trabalhos eram rudimentares, mas de acordo com sua época sempre apresentavam como algo inovador. Na idade antiga, a construção civil era realizada pelos artesãos que tinham um conhecimento técnico muito limitado e que para desenvolver tal obra, havia necessidade de envolver uma grande aglomeração de pessoas, porque era um trabalho muito pesado, onde algumas de suas moradias eram construídas com pedras, sendo um trabalho demorado e cansativo. Com o passar do tempo este trabalho foi modernizando, ganhando espaço com os avanços tecnológicos, deixando de utilizar a matéria prima rústica encontrada na natureza e fabricando seu próprio material de construção. Segundo Agopyan e John (2011):

Na vida moderna, todos os setores da economia dependem de um fluxo constante de materiais, em um ciclo que começa na extração de matérias-primas naturais, e segue em sucessivas etapas de transformações industriais, transporte, montagem, manutenção e desmontagem final. (p.74)

Esses materiais que passam por transformações fazem parte de todas as etapas de uma obra como nas: estruturas, pisos, forros e revestimentos. Para isso, passam por teste para averiguar suas condições técnicas como: solidez; durabilidade, que implica a resistência de agentes físicos, químicos e biológicos, oriundos de causas naturais; e estética.

1.1.2 Evolução na construção civil

Desde o início da civilização o homem soube usufruir dos recursos disponíveis no momento para facilitar sua vida. O que se torna diferente as construções de cada época. Ao longo dos anos, tiveram que fazer várias experiências e testes, para as devidas condições de uso de suas moradias. Esses experimentos são adotados até hoje, simulando novas técnicas confiáveis e versáteis para melhorias das construções.

Antigamente somente um profissional era encarregado de tudo, o pedreiro. Ele desenvolvia todas essas funções, como: abstrair a planta a partir do relato do dono da residência, fazer cálculos de área, para compra de materiais e execução da construção. Levando em conta que as moradias não eram planejadas com plantas baixas e calculadas como são atualmente. Sendo que hoje em dia, há divisões de serviços e conhecimentos matemáticos aprendidos mediante o ensino formal.

Nos dias atuais, os trabalhos são bem divididos, ou seja, cada um tem sua função a exercer. De acordo com o arquiteto Amaral (2017):

O arquiteto elabora a planta para desenvolver o projeto, quais materiais que serão utilizados, especificação de acabamentos e decoração; o engenheiro responsável pela prática do projeto que foi elaborado, liderando, supervisionando, dando instruções a equipe, orientações na obra, realizando cálculos e projetos estruturais. O mestre de obra é quem organiza e acompanha os profissionais, verificam matérias, monitora as compras e supervisiona serviços; o pedreiro é o profissional encarregado por dá forma ao projeto, quem realmente faz o trabalho pesado, tornando-se um profissional importante.

Com isso mostra-se que existem muitos profissionais envolvidos em uma construção civil, cada um com suas atribuições e sua importância para assim desenvolver um bom trabalho. No entanto, se não houver união da equipe provavelmente pode comprometer qualquer serviço independentemente da área que estão atuando.

Muitas casas construídas no passado eram feitas próximas das calçadas, com portas e janelas dando total acesso a rua, não era algo projetado. Entretanto, isso não é mais permitido. Também houve uma diversificação nos materiais, como: o adobe e pau a pique, que passou a ser substituído pelo concreto; utilizando cimento, área, brita entre outros.

1.1.3 Perspectiva na construção civil

O país está passando por uma crise econômica, e muitas pessoas encontram-se estagnadas no momento de escolher suas profissões. Mas mesmo vivendo num cenário de muitas incertezas não se pode parar e cruzar os braços. É necessário fazer uma análise no contexto social, econômico e tecnológico visando às tendências do mercado de trabalho, fazendo projeções para o futuro de acordo com a demanda de profissionais na área da engenharia civil.

De acordo com o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), realizou uma pesquisa em que obteve como resultado uma escassez de engenheiros no futuro, não pela quantidade de profissionais formados na área e sim por não serem qualificados, um dado alarmante para a educação no ensino superior.

Outro fator que contribui com a falta desses profissionais, é que muitos engenheiros se desviam de funções e acabam exercendo atividades em outros setores, onde o IPEA revelou em sua pesquisa que menos da metade dos engenheiros, em torno de 41% (quarenta e um) não exercem suas funções típicas de sua formação. Mas ao mesmo tempo revela que são profissionais versáteis que estão vulneráveis a outras possibilidades no mercado de trabalho.

Observando esse cenário, percebe-se que os engenheiros do futuro se forem considerados como profissionais completos, não apenas com conhecimentos técnicos, mais sendo capazes de desenvolver habilidades de relacionamento, sabendo comunicar e trabalhar em equipe, serão bem valorizados e remunerados, tendendo a promover o desenvolvimento do país.

2. O saber dos pedreiros

O conhecimento matemático nem sempre vem de representação formal, pois, muito se aprende em grupos sociais como: na família, no trabalho, na comunidade, enfim, em vários ambientes culturais. Nesses espaços de convivência é muito comum vivenciar momentos que envolvam situações que se aplicam habilidades matemáticas. Levando em consideração essas questões é notório que o pedreiro desenvolve muitas habilidades, embora não sabem expressar

ou definir conceitos bem estruturados sobre suas atividades cotidianas no mercado de trabalho.

Diante disso, houve a necessidade de desenvolver uma pesquisa que deu se através de questionário fechado para 15 (quinze) os pedreiros do Município de Posse Goiás, dentro de uma população amostral para levantamentos de dados. Com as entrevistas feitas pelos discentes pode-se notar que grande parte dos pedreiros teve uma breve passagem pela escola, frequentando o ensino fundamental, seja ele completo ou incompleto. E por sua vez, não conseguiram permanecerem na escola por muito tempo.

É visível a dificuldade de falar sobre sua vida profissional, e um dos fatores mais relevantes é a dificuldade de compreender algumas perguntas do questionário. Nele havia uma breve fala do projeto explicando a pesquisa e qual era o objetivo a ser alcançado. A primeira pergunta tratava-se sobre a etnomatemática, se já ouviram comentar ou sabiam do seu conceito, 100% (cem) dos entrevistados disseram que não, embora ser uma tendência muito forte no ensino de matemática e que engloba diversas culturas, se torna desconhecida por boa parte da população.

Na sequência foram questionados com qual idade iniciou a profissão, 15% (quinze) responderam dos 14 aos 16 anos, 30% (trinta) 16 aos 18 anos, 25% (vinte e cinco) dos 18 aos 20 anos, 30% (trinta) acima de vinte anos. Analisando esses dados nota-se, que há um equilíbrio, não começou a trabalhar muito jovens e nem com idade avançada. Sobre o grau de escolaridade, 70% (setenta) frequentou o ensino fundamental incompleto, 20% (vinte) fundamental completo e 10% (dez) ensino médio. Todos tiveram um ensino básico de matemática, contendo as operações básicas de adição, subtração, multiplicação e divisão. Isso contribui para um nível de compreensão, para assim poderem esta diante do mercado na construção civil.

Como visto acima, por mais que tiveram pouca escolaridade, os pedreiros conseguem exercer sua profissão, onde poderiam ter dado continuidade aos estudos, mas um fator preocupante foi que 25%(vinte e cinco) afirmaram que não gosta de estudar, 40% (quarenta) faltam de oportunidade, em que alguns anos atrás o ensino era de difícil acesso para as pessoas de classe baixa, havendo empecilhos com a distância das escolas e os pais não tinham uma cultura que valorizassem o estudo, então escolhiam entre estudar e trabalhar, para ajudar nas despesas em casa, e 35% (trinta e cinco) não conseguiam conciliar os estudos ao trabalho, por ser um trabalho braçal chegavam a suas residências muito cansados, assim não

tinham disposição para ir em busca do saber. Com tantas dificuldades para estudar, muitos trabalharam somente com habilidades oriundos de suas práticas, fazendo com que deixassem de lado algumas exigências do mercado de trabalho. Segundo Vargas (1996):

A atual formação desse funcionário não é compatível com as exigências do mercado, tornando-se imprescindível a conscientização dos empresários, dirigentes e profissionais da construção civil para a [...] necessidade da valorização e da qualificação da mão-de-obra, bem como da melhoria das condições do ambiente de trabalho [...].

Nesse sentido, é prioritária a necessidade de investir na formação escolar desse profissional capacitando-os e conscientizando-os, dando qualidade a sua produção, fazendo com eles se sintam parte do processo e da mudança.

Como naquela época a dificuldade era maior e precisavam da ajuda dos filhos para seguir em frente, havendo um incentivo da família em continuar na profissão de 20% (vinte), e 80% (oitenta) deles eram necessitados a trabalhar como pedreiros, muitos acabaram aderindo a profissão que aprendeu no dia a dia com os pais. E com isso, 40% (quarenta) afirmaram ter 0 à 10 anos de profissão, 20%(dez) de 10 à 20 anos, 20% (vinte) de 20 à 30 anos e 20%(vinte) de 30 à 40 anos, ressaltando que de forma geral apresentam-se bem experientes na profissão. Se fossem aperfeiçoar no ramo da engenharia, 40% (quarenta) teria pretensão de melhorar seus conhecimentos, 35% (trinta e cinco) talvez iriam em busca de inovação e 25% (vinte e cinco) jamais pretendem sair do estado de inércia na profissão. Fazendo nos refletir que menos da metade pensam em progredirem na profissão e sentem-se incapaz de retornarem a uma sala de aula.

No decorrer dos anos, a construção civil passou por diversas mudanças e muitas delas vieram para ajudar o trabalhador, e o que é mais evidente é a tendência tecnológica, onde 100% (cem) dos entrevistados reconhecem que com a tecnologia no seu meio facilita o trabalho, lembrando que na construção rudimentar tudo era literalmente feito com a mão e com a modernidade foram surgindo alguns recursos tecnológicos como: colher, trena, mangueira de nivelamento, esquadro, prumo, entre outros apetrechos que a profissão exige.

Diante as dificuldades financeiras vivenciadas no momento foi questionado aos pedreiros sobre a renda mensal, se conseguem manter suas despesas com a sua remuneração mensal, 90% (noventa) certificaram que sim, e somente 10% (dez) tem a necessidade de procurar outros meios para complementarem. Mas que mesmo assim, 70% (setenta) dos

pedreiros estão satisfeitos com o que fazem e 30% (trinta) tem a intenção de mudar de mercado de trabalho, onde justifica por não conseguirem com o salário satisfazer suas necessidades financeiras.

Ao visitar a obra do refeitório que estava sendo construído no Colégio onde foi aplicado o projeto, juntamente com os alunos 2º série do ensino médio, os mesmos fizeram alguns questionamentos, ao pedreiro que lá se encontrava. Os discentes perguntaram ao construtor se conseguia ver a matemática no desenvolvimento do seu trabalho, a primeira impressão pareceu não identificar a presença da matemática nas suas atividades, mas ao dialogar foi percebendo que a todo o momento, ao executar suas medições estava fazendo o uso da matemática embora de maneira informal. Partindo desse pressuposto, foi perguntado a outros trabalhadores da construção civil se identificavam a ciência exata nas habilidades que desenvolviam no seu trabalho, e 70% (setenta) expressaram de forma positiva, que sem a matemática não conseguiriam fazer cálculos e ter medidas tão precisas nas obras. De outro lado, teve alguns que representam 30% (trinta) dos entrevistados, manifestaram de forma negativa, que não conseguiam perceber a presença da matemática e muito menos o emprego da geometria na profissão, pois não tinham conhecimento da palavra geometria. 20% (vinte) desses profissionais consideram a matemática aplicada nas obras como difícil e a mesma porcentagem declara como fácil, mas 60% (sessenta) julga regular, mais que tem em alguns momentos suas complexidades. É possível acreditar, pois, 100% (cem) desses pedreiros aprenderam tudo que sabem para trabalhar em obras na prática cotidiana. E que se for para aperfeiçoar o seu trabalho, deixaram claro 50% (cinquenta) dos entrevistados que tem a pretensão de voltar a estudar, 30% (trinta) não pretendem e 20% (vinte) talvez algum dia volte a escola.

Nos levantamentos de dados percebeu-se que os pedreiros, na maior parte das vezes, procuram outras saídas para resolver algumas de suas situações problemas, por não saberem que cálculo ou fórmula se enquadraria em determinadas situações. Então, trabalham muito seu raciocínio lógico, sem o uso de papel e lápis fazem diversos cálculos mecânicos. Tendo grandes aptidões e percepções, com noção de espaço, identificando razão, proporção e medidas de áreas. Ao observar, a realidade de cada pedreiro foi possível identificar que aquele que tem menos escolaridade faz mais uso de raciocínio lógico, enquanto, os outros que tiveram uma maior passagem pela escola, como por exemplo, alguns que frequentaram a escola até o ensino médio, buscam resolver cálculos com auxílio de papel e caneta. A partir

dessa observação, pode-se concluir que quando o conhecimento formal não chega até estes pedreiros a única saída para resolver seus problemas é o cálculo mental.

2.1 Geometria e construção civil

No atual cenário da construção civil o que é notório é a beleza encontrada no formato das obras, a cada dia vem fazendo uso da geometria. É muito comum encontrar caixas d' água apresentadas na forma cilíndrica, telhados na forma de pirâmides e muitos acabamentos de casas com uso de formas geométricas, que além de estética pode-se aproveitar melhor o espaço do terreno. Com esse olhar, há necessidade de conhecer a geometria, fazendo uso dos sólidos geométricos na aplicação das atividades feitas em obras, que além da teoria necessita-se de uma prática que envolva um conhecimento mais estruturado.

2.2 Teoria e prática

As práticas dos pedreiros muitas vezes estão desvinculadas da teoria matemática, onde os mesmos não tem conhecimento geométrico aprofundado para executar suas obras com uma melhor precisão, levando em consideração que a falta de estudo é um fator causador dessa problemática, que o presente artigo se estruturou para fazer um paralelo entre o conhecimento formal e informal dos pedreiros.

Atualmente percebe-se que grande parte dos alunos não tem interesse em estudar, principalmente por não gostarem de matemática, acham que os conteúdos estão longe da realidade que vivem. E isso se justifica o porquê de perguntarem frequentemente “por que estudar matemática?”, sendo assim, há necessidade de mostrar onde os seus conhecimentos proporcionados pela escola podem está inseridos nos nossos contextos de vida. De acordo Silva (2009):

Concluimos que muitos alunos não sabem por que devem aprender a matemática. Estudam (quando estudam...) porque a escola exige, porque a professora ensina, porque é obrigatório para passar de ano. Esses alunos que não conferem sentido a própria matéria são pedagogicamente frágeis. (p. 36)

Para que possam repensar sobre essa questão é importante estabelecer as relações entre conceitos matemáticos escolares e no meio social como podem facilitar no processo ao ensino e aprendizagem. Neste contexto, acredita-se que a geometria no sentido de contextualização é deixada de lado por algumas instituições, transformando em uma grande falha na educação. A geometria assume um papel significativo no desenvolvimento de competências e habilidades

para obter um olhar ao comparar, medir, abstrair e favorecer na formação de estruturas mentais lógicas.

O ensino de matemática não deve ser baseando somente em livros e quadro branco. Ao associar a matemática estudada nas escolas e com a realidade, além de motivar os discentes, podem mudar a visão dos mesmos sobre o ensino e ajudá-los na escolha da sua profissão no futuro. Havendo essa vinculação com as profissões, teremos como consequência a aproximação da família e o interesse dos alunos. Segundo Giancaterino (2009):

A aprendizagem da Matemática deve abordar a educação do ser humano em função da realidade em que o indivíduo está inserido e das perspectivas futuras, relacionadas ao contexto e ao uso da matemática, só assim ela terá alguma razão de ser para os alunos, mas, para tanto, é importante, e até mesmo indispensável e urgente, detectar que formas de educação ainda em vigor necessitam de revitalização, porque os educandos merecem um ensino crítico e participativo. (p. 114)

Acredita-se que devemos mudar a forma que é abordada a matemática nas instituições de ensino. Com a finalidade dos alunos reconhecerem o quanto a matemática está ligada a tudo que fazemos e que ela nasceu através da necessidade humana. Podendo melhorar a cada dia nossas vidas.

Com esse olhar de aproximação da matemática em especial a geometria, foi que se deu a aplicação do projeto de pesquisa, que foi executado em um Colégio Estadual do Município de Posse Goiás. Os encontros aconteciam duas vezes por semana com duas horas aulas a cada dia, nas segundas e terças feiras, boa parte no contra turno, totalizando em 16 aulas, em uma turma de 2ª série do ensino médio matutino.

No primeiro momento foi apresentada aos alunos uma proposta para mostrar a importância do pedreiro e o belo trabalho desenvolvidos por boa parte deles, que por sua vez, não tem um alto índice de escolaridade. Através de vídeos e aula expositiva, foi relatado aos estudantes sobre a valorização desses profissionais, das construções e da geometria por trás disso. Subsequente, os discentes foram instruídos a fazer uma entrevista com os pedreiros. Certo que eles estivessem dentro dos requisitos da pesquisa, onde os entrevistados houvesse baixa escolarização.

Tendo em vista que a parte fundamental de uma construção civil, é a elaboração de uma planta baixa, foi feita uma planta no quadro, para que os estudantes acompanhassem passo a passo e produzissem também no seu caderno. Notou-se que, eles tinham bastantes

dificuldades, pois, levou-se mais tempo que o esperado para finalizar a mesma. Até o manuseio com régua, sendo necessário ensiná-los. E mesmo assim houve alguns erros, desenhos com medidas diferentes, questão de milímetros ficaram tortos. Ao final trabalhou-se com área e perímetro utilizando como exemplo as medidas da planta que estava exposta no quadro. Calculando área e perímetro do terreno e dos cômodos.

No outro encontro, como já haviam aprendido a fazer uma planta baixa, que neste caso é um recurso para o pedreiro, havendo localização de portas e janelas, paredes internas, formatos do telhado e metragem do imóvel que será construído. Então, organizou-se os estudantes em duplas para desenharem a sua própria planta e construir a maquete com isopor a partir da sua criatividade. Com as plantas prontas e todos os cálculos resolvidos transcreveram o que haviam realizado no papel para o isopor e assim iniciaram a maquete.

Foram quatro aulas para elaborar o desenho e terminar as maquetes. Gastou-se bastante tempo porque, além de fazer a planta no isopor, é essencial medir todas as paredes para fazer as divisões internas, recortar o material e colar na base. O mesmo era feito para janelas, portas e paredes externas. Ainda foi feito o telhado e pintaram as maquetes.

A fim de analisar o processo do projeto, fez-se uma sistematização para debater a entrevista feita pelos alunos com pedreiros, os pontos relevantes, o que aprenderam, se houve clareza nas explicações referente à planta baixa e os demais assuntos abordados. No qual, também foi refletido sobre a valorização do profissional que induziu a nossa pesquisa, o trabalho importante que desenvolvem e a matemática envolvida nas obras.

Para finalizar o projeto, houve a presença de um engenheiro civil para ministrar uma palestra aos alunos, onde foi tratado o seguinte tema: “Matemática na Construção Civil”. A palestra durou por volta de 40 minutos, como era um tema já conhecido pelos estudantes através do desenvolvimento do trabalho, ninguém notou o tempo passar, pois se tratava dos conteúdos que faziam parte do seu cotidiano escolar. Fez uma abordagem sobre o teorema de Pitágoras com conexões da matemática exercidas pelos pedreiros; ao tirar o nível do piso, quando se utiliza uma mangueira com água referindo-se a física; na inclinação do telhado trabalhando porcentagem, e principalmente o cálculo de área e perímetro, enfim vários conceitos matemáticos dos pedreiros relacionando com a matemática ensinada na escola.

Considerações Finais

Ao falar sobre matemática na construção civil procurou-se mostrar o trabalho por boa parte dos pedreiros que, mesmo com pouca escolarização, buscam o melhor para suas obras. Englobando assim a etnomatemática, que faz o seu papel a fim de investigar os conhecimentos matemáticos adquiridos dentro de uma cultura.

Com este artigo buscou-se uma aproximação dos conhecimentos dos pedreiros, analisando sua realidade profissional. Por serem pessoas humildes e tímidas, foi necessário cuidado ao abordar o assunto da pesquisa, pois, os mesmo tinham certa dificuldade ao compreender algumas perguntas. O objetivo é motivá-los a estudar para facilitar sua vida, além do mais é necessário que eles sintam-se capazes de exercer outras atividades se assim quiserem.

Na pesquisa ficou evidente que o ensino básico recebido pelos pedreiros foi fundamental para poderem atuar na área da construção civil, caso contrário, seria impossível fazer o reconhecimento dos números e a resolução de operações com o uso da adição, subtração, multiplicação e divisão, necessárias numa obra. Espera-se que através das entrevistas em que os pedreiros foram questionados sobre o ensino, possam fazê-los pensar a importância de adquirir mais conhecimento, ressaltando que no questionário estava explicando o objetivo da pesquisa.

Também, procurou-se envolver os alunos com a prática na construção civil, mostrando que a matemática está totalmente ligada as nossas vidas. Com as atividades abordando cálculos de áreas, perímetro, razão, proporção e ângulos. Isso foi possível através das construções das plantas baixas e confecção das maquetes. Ao trabalhar metodologias diferentes, notou-se um maior envolvimento dos estudantes, despertou a criatividade ao construir objeto concreto (maquetes), pois, alguns mobilharam as suas casas; com mesas e cadeiras, fizeram um carro de papelão, uma caixa d' água e até um vaso sanitário com isopor. Para maior compreensão, fizeram pesquisas sobre o assunto para terem fundamentos teóricos que justificassem os trabalhos.

Neste sentido, para que a ensino de matemática seja interessante tanto para os alunos que já estão nas escolas e para aqueles que pretendem ingressar, é primordial buscar alguns meios que trazem a contextualização das atividades, desenvolver trabalhos que os estudantes possam pesquisar e construir um objeto concreto. Ao trabalhar com a geometria, essas

práticas se tornam possíveis, pois, facilita a contextualização e a compreensão dos alunos, traçando um elo entre o conhecimento formal com a realidade dos mesmos.

Referências

AGOPYAN, Vahan e JOHN, Vanderley M. **Desafio da Sustentabilidade na Construção Civil**. São Paulo: Blucher, 2011.

AMARAL, Derly C. do. **Os profissionais da construção e suas atribuições**. Disponível em: <http://www.dca.arq.br/index.php/os-profissionais-da-construcao-e-suas-atribuicoes/> Acesso: 20/10/2017, Hora 14hrs 15min.

BLOG ENGENHARIA CIVIL E TECNOLOGIAS VERDES. **História da Engenharia Civil**. Disponível em; <https://engenhariaverde.wordpress.com/historia-da-engenharia-civil/> Acesso em: 20/10/2017, Hora: 15hrs e 11 min.

D' AMBROSIO, Ubiratan. **Elo entre as tradições e a modernidade**. 3º edição. Autentica editora. Belo horizonte. 2009.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Sociedade, cultura, matemática e seu ensino**. Revista Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31. 2005.

FEITOSA, Ailton. **A etnomatemática e seus pressupostos históricos**. Disponível em: <https://www.infoescola.com/matematica/a-etnomatematica-e-seus-pressupostos-historicos/>. 2006. Acesso: 11/11/2017, Hora: 22hrs e 50 min.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Novo Aurélio século XXI: Dicionário da Língua Portuguesa**. 3º edição. Nova Fronteira. Rio de Janeiro. 1999.

FREIRE, Paulo. **Conscientização: teoria e pratica da libertação: uma introdução ao pensamento de Paulo Freire**. 3º edição. São Paulo: Moraes, 1980.

GIANCATARINO, Roberto. **Matemática em rituais**. Wak Editora. Rio de Janeiro, 2009.

HALL, Bryon Richard. **Geometria axiomática planar**. Goiânia: Ed. UFG, 2015.

KNIJNIK, Gelsa. et al. **Etnomatemática em movimento**. Coleção Tendências em Educação Matemática, 25. Autentica Editora, 2012.

MENDES, Iran Abreu. **Matemática e investigação em sala de aula: tecendo redes cognitivas na aprendizagem**. 2º edição rev. e aum. Livraria da Física. São Paulo, 2009

MIKAIL, Eduardo. **A construção Civil no Brasil.** Disponível em: <https://blogdaengenharia.com/a-construcao-civil-no-brasil/> Acesso: 14/10/2017, Hora: 12hrs 18 min.

PORTAL DA EDUCAÇÃO. Disponível em: <https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/engenharia/o-que-e-construcao-civil/66882>. Acesso em: 20/10/2017, Hora: 14hrs e 21 min.

RIBEIRO, Maria Cristiane; Pereira, Mariana Cunha. **Educação e relações étnico-raciais: diálogos, silêncios e ações.** Goiânia. Editora UFG, 2015.

SANTOS, Lijecson Souza dos. **Contextualização Matemática Em Situação De Ensino E Aprendizagem No Eja.** Disponível em: https://editorarealize.com.br/revistas/cintedi/trabalhos/TRABALHO_EV060_MD1_SA18_ID_492_23102016194610.pdf. 2016. Acesso em 11/11/2017, Hora: 22hrs e 38 min.

SILVA, Larissa da. **História das engenharias e Evolução da Engenharia Civil.** Disponível em: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAglRMAB/historia-das-engenharias-evolucao-engenharia-civil> Acesso em: 20/10/2017, Hora: 15hrs e 11 min.

SODOVSKY, Patrícia. **O ensino de matemática de hoje; enfoques, sentidos e desafios.** 1º edição. Ática. São Paulo, 2010.

TRINDADE, Luiz Valério de Paula. **Evolução da arquitetura e dos materiais para cobertura de edificações.** Disponível em: https://www.aecweb.com.br/cont/a/evolucao-da-arquitetura-e-dos-materiais-para-cobertura-de-edificacoes_8937 Acesso: 15/10/2017, Hora: 20hrs 08 min.

VARGAS, Nilton, VARGAS, Darci. **Cultura para construir.** Construção. São Paulo: n° 2521, jun. 1996.