



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE CASTANHAL
FACULDADE DE MATEMÁTICA
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

DEMESON PEREIRA DE OLIVEIRA

**SABERES MATEMÁTICOS: da informalidade do saber matemático de pedreiros à
formalidade do saber matemático escolar**

**CASTANHAL-PA
2018**

DEMESON PEREIRA DE OLIVEIRA

SABERES MATEMÁTICOS: da informalidade do saber matemático de pedreiros à formalidade do saber matemático escolar

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à comissão examinadora da Faculdade de Matemática do Campus de Castanhal da Universidade Federal do Pará, para a obtenção do grau de Licenciatura em Matemática, sob orientação da Prof.^a MSc. Maria Eliana Soares.

**CASTANHAL-PA
2018**

DEMESON PEREIRA DE OLIVEIRA

SABERES MATEMÁTICOS: da informalidade do saber matemático de pedreiros à formalidade do saber matemático escolar

Defendido e aprovado em: ___ / ___ / ___

Conceito: _____

Banca examinadora:

Profª MSc. Maria Eliana Soares – FACMAT

Profª Dra. Maria Lídia Paula Ledoux - FACMAT

Profª MSc. Willa Nayana Correa Almeida

Clube de Ciências Dr. Cristovam W. P. Diniz - CUNCAST

Dedico aos meus queridos pais, Plácido e Maria de Nazaré, que nunca mediram esforço e sempre lutaram para que eu pudesse concluir esse meu sonho o qual também é o sonho deles.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me dado força e saúde para chegar até aqui, pois muitos foram os desafios encarados ao longo desta jornada, mas com a graça e a bondade desse pai amoroso o sonho de criança se tornou realidade.

Agradeço aos meus pais, Plácido e Maria de Nazaré, por sempre acreditarem em mim e por ter terem se esforçado ao máximo para sempre me manter estudando e fazendo com que eu pudesse concluir essa graduação.

Agradeço a cada um dos meus irmãos que sempre acreditaram em mim e sempre estavam torcendo e orando para que desse tudo certo, a todos só tenho agradecer pela força transmitida ao longo desses anos de batalhas.

Agradeço a cada um dos meus amigos de classe que estiveram do meu lado durante esses quatro anos, a companhia de cada um foi de suma importância para que eu pudesse manter o foco e não desistir no meio do caminho.

Também não poderia deixar de agradecer a cada um dos professores que contribuíram com a minha formação ao longo desses anos de estudo, desde aqueles dos anos iniciais como é o caso da professora Maria Elizabete até os meus professores da licenciatura. Meu muito obrigado a cada um. Em especial gostaria de agradecer a minha amada orientadora e professora Maria Eliana Soares que esteve sempre disposta a me ajudar no desenvolvimento deste projeto.

*Matemática, de modo algum, são só fórmulas,
assim como a música não são só notas.*

(Y Jurquim)

RESUMO

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) trata da reflexão sobre saberes matemáticos informais de pedreiros entrelaçando os saberes formais da Matemática numa abordagem Etnomatemática. Para a realização deste estudo de natureza qualitativa foram entrevistados três pedreiros, os quais trabalham nessa profissão com tempo variando de 12 a 29 anos possuindo vasta experiência nessa área. Para o estudo utilizamos entrevistas *in lócus*, com registro em áudio e para obtenção dos dados foi feita uma pesquisa de campo, de caráter descritivo com auxílio de observações sistemáticas. Ao longo do trabalho é discorrido sobre o conceito de Etnomatemática e também tratamos de saberes matemáticos formal e informal. A ênfase maior deste estudo está nos saberes adquiridos pelos pedreiros ao longo de suas atividades, os quais são adquiridos de modo empírico. Quando feita a comparação de como os pedreiros procedem para fazer seus cálculos e como esses cálculos são feitos no meio escolar, foi observado que existem semelhanças em alguns aspectos e em outros não. Os pedreiros fazem seus cálculos de forma prática, muitas vezes usando o conhecimento formal, mas desconhecendo do que se trata. Contudo, a falta do conhecimento escolar da matemática não interfere na qualidade dos serviços prestados por esses profissionais.

Palavras-chave: Etnomatemática. Saberes matemáticos. Matemática dos Pedreiros. Saberes Formal e Informal.

ABSTRACT

This Course Completion Work (TCC) deals with the reflection on informal mathematical knowledge of masons intertwining the formal knowledge of Mathematics in an ethnomathematical approach. For the accomplishment of this qualitative study three masons were interviewed, who work in this profession with time varying from 12 to 29 years possessing vast experience in this area. For the study we used in situ interviews, with audio recording and to obtain the data a field research was done, with a descriptive character with the aid of systematic observations. Throughout the work is discussed on the concept of Ethnomathematics and we also deal with formal and informal mathematical knowledge. The major emphasis of this study is on the knowledges acquired by the masons throughout their activities, which are acquired in an empirical way. When comparing how masons proceed to do their calculations and how these calculations are done in school, it has been observed that there are similarities in some respects and in others not. Masons do their calculations in a practical way, often using formal knowledge, but unaware of what it is. However, the lack of school knowledge of mathematics does not interfere in the quality of the services provided by these professionals.

Keywords: Ethnomathematics. Mathematical knowledge. Mathematics of the Masons. Formal and Informal Knowledge.

LISTA COMPARTILHADA

TABELAS:

Tabela 1: Aplicações da matemática formal.....	23
Tabela 2: Relação entre braça e metro.....	27

FIGURAS:

Figura 1: Base de uma construção nivelada.....	33
Figura 2: Casa nivelada na parte superior.....	33
Figura 3: Modo de preparo de um nível de mangueira.....	33
Figura 4: Esquadrejamento.....	34
Figura 5: Esquema de um esquadrejamento.....	34
Figura 6: Assentamento de tijolos.....	35
Figura 7: Assentamento de tijolos.....	35
Figura 8: Utilização do prumo.....	36
Figura 9: Dicas de como utilizar o prumo.....	36
Figura 10: Utilização da linha.....	36
Figura 11: Aplicação de porcelanato (lajota)	38
Figura 13: Piso pronto.....	38
Figura 14: Inclinação do telhado.....	40
Figura 15: Inclinação do telhado.....	40
Figura 16: Carro de mão com areia.....	43
Figura 17: Preparo de um traço de massa.....	43

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
1. A ETNOMATEMÁTICA COMO TENDÊNCIA DE ENSINO	15
2. A MATEMÁTICA E SEUS SABERES	18
2.1 MATEMÁTICA FORMAL.....	18
A proposta curricular para o ensino da Matemática	19
Aplicação do ensino formal na prática social	22
2.2 MATEMÁTICA INFORMAL.....	25
Características práticas da Matemática informal	26
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	28
3.1 NATUREZA DA INVESTIGAÇÃO.....	28
3.2 OS PARTICIPANTES DA INVESTIGAÇÃO.....	29
3.3 O CONTEXTO DA INVESTIGAÇÃO.....	30
3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DA INVESTIGAÇÃO.....	30
4. ANÁLISE DOS DADOS	31
4.1 DEMARCAÇÃO DO TERRENO NA PLANTA BAIXA.....	31
4.2 USO DO PRUMO E DA LINHA.....	35
4.3 CÁLCULO DE TIJOLOS PARA PAREDES.....	37
4.4 CÁLCULO DE PORCELANATOS PARA ACABAMENTO DO PISO.....	38
4.5 CÁLCULO PARA INCLINAÇÃO DO TELHADO.....	39
4.6 UM “TRAÇO DE MASSA” COMO MEDIDA.....	43
4.7 APROXIMAÇÕES TEÓRICAS.....	45
ARGUMENTOS CONCLUSIVOS	46
REFERÊNCIAS	48
APÊNDICES	

INTRODUÇÃO

Ao longo de nossa trajetória como estudante da educação básica a Matemática sempre foi uma disciplina que nos cativou e nos prendeu atenção durante as resoluções de problemas e cálculos que nos foram submetidos. Durante os momentos de exercícios fosse na escola ou em casa, sempre buscávamos uma forma prática para entender os cálculos matemáticos.

Com o tempo e na vivência familiar passamos a ter contato com pedreiros em nossa família e seus saberes, e parece que certos conhecimentos matemáticos demonstravam afinidade com nossa realidade, assim, embora não tivéssemos uma explicação plausível sobre aquela percepção, mas sempre emergia um olhar de curiosidade sobre aqueles saberes.

Durante o curso de Licenciatura em Matemática tivemos contato com algumas leituras e discussões que nos chamaram atenção sobre a importância da Matemática para os diferentes povos e culturas, e aproximando essa reflexão com nossas experiências cotidianas, que por ter passado certo período de tempo ajudando alguns pedreiros, agora com acesso as literaturas ficamos observando o comportamento dos mesmos no que tange ao conhecimento matemático e ficamos impressionados com a facilidade que eles têm em fazer cálculos, embora não percebam a complexidade dos números e dos símbolos presentes nos cálculos. Isso nos chamou atenção e vimos que eles possuem uma Matemática própria em alguns aspectos e, outras vezes utilizam a Matemática formal, mesmo sem ter conhecimento aprofundado das ferramentas matemáticas que utilizam.

No curso de Matemática tivemos acesso a algumas disciplinas que nos aproximou de leituras sobre a Etnomatemática e sobre saberes matemáticos, e nesta pudemos relacionar com mais exatidão nossas percepções anteriores, nos despertando assim a curiosidade de realizar uma pesquisa sobre este assunto.

Com base nessas leituras ficou evidente que a Matemática é uma ciência que está presente em todos os segmentos das nossas vidas, pois fazemos uso constante da mesma diariamente e na maioria das vezes nem notamos que estamos fazendo um procedimento matemático. A esse respeito D'Ambrósio (2001) afirma que:

O cotidiano está impregnado dos saberes matemáticos e fazeres próprios da cultura. A todo instante, os indivíduos estão comprando, classificando, quantificando, medindo explicando, generalizando, inferindo e de algum modo avaliando, usando os instrumentos materiais e intelectuais que são próprios à sua cultura (p. 22).

Os pedreiros, assim como as demais classes trabalhadoras estão inseridos nesse contexto, pois eles estão sempre fazendo uso das operações matemáticas para poderem calcular a quantidade de material adequada, para fazerem as misturas de forma correta, para fazer medições etc. Vale ressaltar que a Matemática utilizada pelos pedreiros em sua maioria é a Matemática informal (empírica), aquela que é aprendida de forma prática, através da experiência.

PROBLEMA E QUESTÕES DE INVESTIGAÇÃO

A pessoa nasce dotada de capacidades sensoriais, intelectivas, afetivas e sociais, (VYGOTSKY, 2016) elementos fundamentais para o desenvolvimento das aprendizagens que ocorrem durante a vida, de modo que, com o passar do tempo e com o convívio social essas capacidades se desenvolvem e cada pessoa vai adquirindo saberes evoluindo e tornando-se mais competente para desenvolver atividades, desde as mais simples como o aprender falar até as mais complexas como a resolução de cálculos de maiores complexidades.

Partindo do pressuposto que todos nós temos conhecimentos matemáticos e que para desenvolver alguma profissão precisamos de suas ferramentas, neste trabalho vamos nos ater à profissão de pedreiros da construção civil, a partir da indagação: **de que maneira se dá a relação dos saberes cotidianos dos pedreiros da construção civil com os saberes da Matemática formal?**

OBJETIVO GERAL

Analisar de que são feitos os procedimentos matemáticos por pedreiros e comparar tais procedimentos com os métodos da matemática formal.

Objetivos específicos:

- Identificar os saberes matemáticos presente nas atividades de rotina dos pedreiros.
- Discutir as aproximações dos saberes do cotidiano e matemático na construção civil.

RELEVÂNCIA DA INVESTIGAÇÃO

Tendo conhecimento que a Matemática escolar no nosso dia a dia é super valorizada enquanto área de conhecimento, contudo, esta valorização em sua maioria não contempla a aplicabilidade prática, principalmente se considerarmos que os conhecimentos de grupos étnicos são quase esquecidos e deixado de lado. Desse modo, queremos neste trabalho nos

aproximar da abordagem Etnomatemática vivenciada pelos pedreiros, na qual fazem uso de uma matemática própria em algumas atividades desenvolvidas por eles.

Contudo, com o avanço da ciência e com o surgimento de cálculos mais sofisticados esse tipo de saber não é quase lembrado, e pouco utilizado. Então, com base nessa realidade queremos dar a devida importância a classe trabalhadora na construção civil de maneira informal, considerando a influência do notório saber¹, que contribui para o desenvolvimento da sociedade, porque envolve sua prática quase que na totalidade, principalmente na área da informalidade, cujos serviços são úteis e se estendem por todos os setores da economia, de modo até prejudicial mediante a formação acadêmica, que muitas vezes sente-se impotente diante da informalidade das profissões.

ORGANIZAÇÃO E ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente estudo está estruturado em quatro capítulos, onde no capítulo I discutimos sobre a Etnomatemática como tendência de ensino, apresentando o significado, origem, e também sobre Ubiratan D'Ambrósio, seu principal representante aqui no Brasil. Além de tratarmos sobre a importância de o professor estudar a cultura do meio onde ele está inserido para poder assim, aproximar a teoria à prática.

No capítulo II explanamos sobre a Matemática e seus saberes, com ênfase no saber formal, o qual conhecemos como aquele que é estudado nas salas de aulas. Também abordamos sobre a proposta curricular no ensino da Matemática e aplicação do ensino formal na prática social. Pois, sabe-se que atualmente o rendimento da maioria dos alunos nessa disciplina é muito baixo.

Ainda neste capítulo tratamos a respeito da Matemática informal, ou seja, aquela que é a mais utilizada no dia a dia das pessoas e está presente nos mais diversos locais. Além disso, comentamos sobre as características práticas da Matemática informal. Tendo em vista que esses conhecimentos informais variam de cultura para cultura.

Já no capítulo III apresentamos a metodologia usada para realização da pesquisa, descrevendo sobre a natureza, os participantes, o contexto, as técnicas e instrumentos da investigação. Dessa maneira é possível conhecer o contexto, os entrevistados e a maneira pela qual a pesquisa foi desenvolvida.

¹ Conhecimento nato ou experiência em determinada área, que confere competência para o ensino informal.

O capítulo IV é direcionado à análise dos dados coletados durante a pesquisa e, após analisarmos todo o material recolhido através de áudios e imagens foi feita uma comparação dos saberes matemáticos dos pedreiros entrevistados com o conhecimento da Matemática formal. Onde observamos que os nossos sujeitos entrevistados possuem um vasto conhecimento matemático, porém esse conhecimento está relacionado em grande parte apenas com a prática, demonstrando não dominar ou até mesmo desconhecer a Matemática formal.

Ainda neste capítulo podemos observar como os pedreiros das construções procedem para realizar determinadas atividades e quais são os saberes empregados para a realização das mesmas. Além disso, tratamos sobre algumas expressões próprias dessa classe e algumas de suas ferramentas, a partir de uma abordagem teórica.

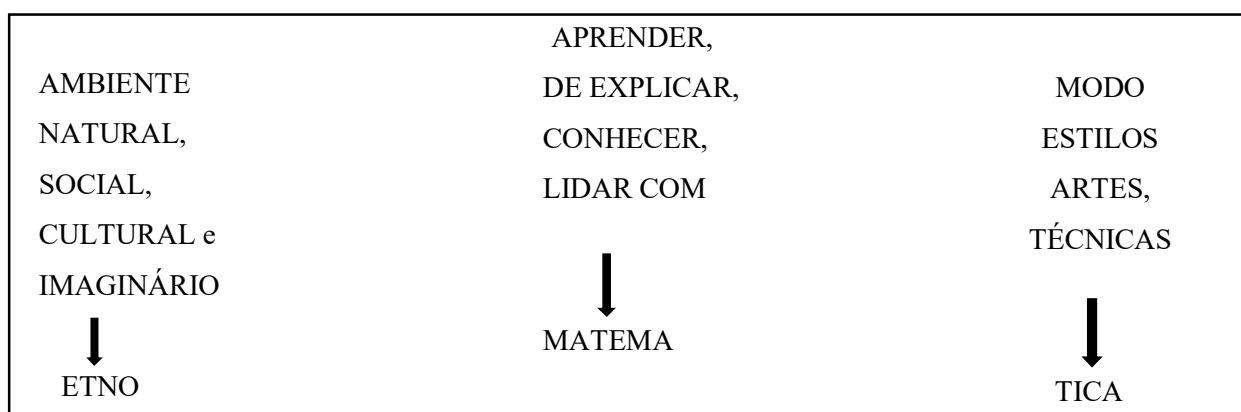
E, nas considerações finais trazemos alguns argumentos conclusivos da produção, uma vez que o assunto prima por uma reflexão contínua e, portanto, não apresenta resultados fechados, mas uma característica de um estudo inicial na área da Educação Matemática.

1. A ETNOMATEMÁTICA COMO TENDÊNCIA DE ENSINO

A palavra Etnomatemática teve seu surgimento na década de 70, sendo embasada nas críticas sociais a respeito do ensino tradicional da matemática a partir de uma análise de relações entre o conhecimento e o seu contexto cultural, cujo criador e idealizador desta tendência aqui no Brasil é Ubiratan D’Ambrósio.

Etimologicamente o termo Etnomatemática se divide em três partes; o prefixo “*etno*” significa ambiente natural, cultural e imaginário; o nome “*matema*” significa conhecer, explicar, entender, lidar com o ambiente; por último; “*tica*” significa modos, estilos, artes e técnicas.

Quadro1: Definição etimológica



Fonte: Adaptado de D’Ambrósio (2001)

Essa definição apontada por D’Ambrósio, esta relacionada com o processo de evolução da racionalidade humana, que dentre vários elementos que interferem ou colaboram para suas realizações, o homem cria suas condições de sobrevivência, e nestas se evidencia as características culturais de cada povo e de cada sociedade. Isso porque:

O processamento da informação (input) tem como resultado (output) estratégias para ação. Há evidência que essas ações são produtos inteligentes. Em outros termos, o homem executa seu ciclo vital não apenas pela motivação animal de sobrevivência, mas subordina a sobrevivência a objetivos maiores, através da consciência do fazer/saber, isto é, faz porque está sabendo e sabe por estar fazendo (D’AMBRÓSIO, 2005, p. 109).

Nessa perspectiva a Etnomatemática se configura e se representa nas vivências e nas práticas sociais e culturais, de modo que os homens ao suprir suas necessidades usando de sua criatividade registram suas impressões e nestas deixa suas marcas.

Nos dias atuais, podemos perceber por onde quer que andemos, não importa o local, desde a mais simples tribo indígena aos grandes centros urbanos, sempre vamos nos deparar com algo que envolve a Matemática ou com alguém que esteja fazendo uso dos conhecimentos matemáticos.

Dessa forma, entende-se que a Matemática está sempre presente na vida das pessoas, nas quais precisam diariamente das suas ferramentas para medir, somar, calcular, saber a hora, construir suas casas etc., reflexo dessa presença da Matemática na vida é comum se perceber que, como as pessoas utilizam as ferramentas matemáticas, embora algumas delas, talvez não tenham ido sequer um dia à escola, a resposta não é muito complexa, isso porque:

Conhecimentos e comportamentos são compartilhados, compatibilizados, possibilitando a continuidade dessas sociedades. Esses conhecimentos e comportamentos são registrados, oral ou graficamente, e difundidos e passados de geração para geração. Nasce, assim, a história de grupos, de famílias, de tribos, de comunidades, de nações (D'AMBRÓSIO, 2001, p. 22).

No entanto, a sociedade, em sua maioria compreende por conhecimentos matemáticos apenas aquilo que é aprendido na escola, pois sabe-se que existem diversos tipos de matemáticas na qual é praticada por diversos grupos culturais, o que D'Ambrósio (2001) chama de Etnomatemática:

Etnomatemática é a matemática praticada por grupos culturais, tais como comunidades urbanas e rurais, grupos de trabalhadores classes profissionais crianças de uma certa faixa etária, sociedade indígenas e tantos outros grupos que se identificam por objetivos e tradições comuns aos grupos (p. 9).

Por esse motivo, por mais leiga que uma pessoa seja no que tange ao conhecimento da Matemática formal, mesmo assim, ela desenvolve e faz uso de um tipo de Matemática, que muitas vezes, nem essa própria pessoa imagina que seja um procedimento matemático. Esse desconhecimento está relacionado com a ideia que a Matemática é uma matéria difícil e que obrigatoriamente para fazer qualquer coisa que envolva essa disciplina é preciso fazer cálculos complexos, como se estes confirmem a seriedade da disciplina.

É sabido que toda pessoa traz consigo um tipo de conhecimento matemático, reflexo de suas experiências sociais, desse modo é importante que nas escolas o ensino da Matemática priorize esses saberes prévios adquiridos pelos alunos envolvidos no processo de aprendizagem, fazendo com que a Etnomatemática esteja alinhada à prática, como assevera BORBA; COSTA, 1996 *apud* Cabrera (2004):

A etnomatemática torna-se uma importante ferramenta para o processo de ensino e aprendizagem, pois valoriza o saber matemático intuitivo e cultural, aproximando o saber escolar do universo cultural em que o aluno está inserido. É também uma forma de valorização da pluralidade de etnias existentes no Brasil, com seus diferentes modos de vida valores, crenças e conhecimento, porque não dizer seus diferentes modos de fazer matemáticos (BORBA; COSTA, 1996 *apud* CABRERA 2004, p.16).

Nesse ponto de vista é importante que o professor através da Etnomatemática, crie novas práticas pedagógicas, utilizando as experiências vividas pelos seus alunos para assim, fazer uma exploração de tais conhecimentos e contextualizar os conteúdos que serão repassados, tornando dessa forma o ensino da Matemática mais significativo. Sobre tal situação Fonseca (2002), afirma:

Torna-se cada vez mais evidente a necessidade de contextualizar o conhecimento matemático a ser transmitido ou construído, não apenas inserindo-o uma situação-problema ou numa abordagem dita “concreta” mas buscando suas origens, acompanhando sua evolução, explicitando sua finalidade ou seu papel na interpretação e na transformação da realidade com a qual se depara e/ou de suas formas de vê-la e participar dela (p.54).

Esses tipos de prática pedagógica contribuem para que os alunos se sintam motivados, pois trabalhando conhecimentos que estão relacionados às atividades desenvolvidas por eles, tornar-se assim, um estudo mais prazeroso, por se tratar de problemas que estão presentes em sua cultura. A Etnomatemática, portanto, tem como objetivo aproximar o ensino da Matemática formal a realidade vivenciada pelos os alunos. Conforme afirma D’Ambrósio (2001) *apud* Ferreira (2003).

A proposta da etnomatemática é fazer da matemática algo vivo, ligado com situação reais o tempo todo [agora] e no espaço [aqui]. E através da crítica questionar o aqui e o agora. Ao fazer isso, mergulhamos nas raízes culturais e praticamos dinâmica cultural. Estamos efetivamente, reconhecendo na educação a importância das várias culturas e tradições na formação de uma nova civilização, transcultural e e transdisciplinar. (...) Por tudo isso, eu vejo a Etnomatemática como um caminho para uma educação renovada, capaz de preparar gerações futuras para uma civilização mais feliz (D’AMBRÓSIO *apud* FERREIRA, 2003, p.18).

Essa relação entre o conteúdo escolar e a realidade do estudante, faz-se necessário para se romper com o fracasso que a maioria dos alunos vem tendo na disciplina da Matemática, uma vez que estudar a própria realidade torna o aluno um protagonista do seu aprendizado. Por esse motivo é importante que seja explorado as Etnomatemáticas presente em cada grupo social, a considerar que cada realidade social tem suas peculiaridades e diferentes formas de organização e de vivências. De modo que, o currículo escolar seja recheado dessas particularidades e construa suas práticas epistêmicas a partir dos aspectos culturais de seu alunado, elemento fazedor de culturas e práticas.

2. A MATEMÁTICA E SEUS SABERES

Neste capítulo nos detemos a discutir algumas características da formalidade e da informalidade dos saberes matemáticos.

2.1 MATEMÁTICA FORMAL

Matemática formal é aquela apreendida nas instituições de ensino, ou seja, é a Matemática formalizada, cheia de regras e fórmulas convencionais, que não são questionadas. Esse tipo de matemática é aprendido com auxílio de um professor que se utiliza de livros, recursos disponíveis no local de ensino e o conhecimento adquirido durante sua formação, para assim então, poder repassar conhecimento para seus alunos.

Esse tipo de conhecimento é sistematizado e adquirido através da memorização de fórmulas, técnicas e regras que possibilitem a resolução dos problemas repassados. Para que esse conhecimento seja fixado, os professores levam os alunos a resolverem vários problemas. Problemas estes, que na maioria das vezes não fazem parte da realidade do aluno envolvido no processo de aprendizagem, como evidencia Rocha (2001)

A matemática ensinada na escola é geralmente muito mecânica e exata: um conjunto de fórmulas e passos que se repetidos corretamente levam invariavelmente à solução de problema é hipotético. [...] conteúdos os quais eles jamais utilizaram, a não ser nas aulas de matemática, como, por exemplo, expressões numéricas enormes, racionalização de denominadores, operações entre radicais, máximo divisor comum (p.23).

A matemática no Brasil é vista como uma disciplina complexa e, isso faz com que uma parcela dos alunos nem queiram essa disciplina na matriz curricular. Isso ocorre porque parte desses alunos tem dificuldade em assimilar os conteúdos e outros por não verem a aplicação prática das fórmulas matemáticas no seu dia a dia.

Há ainda, aqueles que acham que a matemática é um “bicho de sete cabeças” e pensam que só aqueles que nasceram com o “dom” de aprender matemática é que conseguem manipular as suas ferramentas, ou seja, se acham incapazes de absorver o conteúdo transmitido pelo professor e não se jugam com capacidade de trabalhar com os emaranhados de expressões. Acreditam ainda que a Matemática foi criada por pessoas superdotadas de inteligência e que essa área de conhecimento faz parte de outro universo bem distante do seu.

Essas ideias são adquiridas desde cedo, até pela própria escola que historicamente tem sustentado no currículo escolar a complexidade da Matemática mediante outras disciplinas, de

modo que, a sociedade tem essa ciência como a pior disciplina para ser entendida. Isso se dá pelo fato de seu conteúdo envolver muitas fórmulas, muitos números, regras, fundamentos, etc.

Ao aproximar a Matemática com as experiências de vida, D'Ambrósio (2009) absorve os diversos formatos e vivências de diferentes culturas, surgindo um movimento educativo no ensino da Matemática, que se transformou no programa Etnomatemática.

Seu objetivo maior é dar sentido a modos de saber e de fazer das várias culturas e reconhecer como e por que grupos de indivíduos, organizados como famílias, comunidades, profissões, tribos, nações e povos, executam suas práticas de natureza Matemática, tais como contar, medir, comparar, classificar (D'AMBRÓSIO, 2009, p.19).

A abordagem feita pela matemática formal não prioriza como era pra ser a realidade em que os alunos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem estão inseridos. Por esse motivo, alguns alunos têm dificuldades na hora de aprender os conteúdos repassados, devido julgarem que tal conhecimento está distante da sua realidade e por não encontrarem uma aplicabilidade daqueles enormes cálculos no seu cotidiano. Nesse contexto, cabe ao professor entrar em cena com o objetivo de fazer com que seus alunos vejam uma aplicação prática dos conteúdos ministrados e estimule os mesmos a estudarem essa disciplina, como orientam os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN).

É importante que estimule os alunos a buscar explicações e finalidades para as coisas, discutindo questões relativas à utilidade da Matemática, como ela foi construída, como pode construir para a solução tanto de problemas do cotidiano como de problemas ligados à investigação científica. Desse modo, o aluno pode identificar os conhecimentos matemáticos como meios que o auxiliam a compreender e atuar no mundo (BRASIL, 1998, p. 62-63).

Assim, muitos são os problemas relacionados ao aprendizado da Matemática escolar como já citado anteriormente, a maior parte dos alunos ignoram essa ciência por julgarem ser muito complexa. Contudo, não podemos negar a evolução que o conhecimento adquirido por meio da Matemática formal provocou e continua provocando no decorrer do desenvolvimento da história, pode-se citar aqui como exemplo, o grande avanço tecnológico que se deu em diversas áreas como na medicina, aeronáutica, mecatrônica, biologia e informática.

A proposta curricular para o ensino da Matemática

Muitos são os problemas relacionados ao processo de ensino e aprendizagem de Matemática no ensino básico brasileiro, assim como também são muitos os fatores que colaboram para continuação de tal problemática em nosso país.

Além disso, dentre as problemáticas que interferem na qualidade da aprendizagem matemática, podem destacar-se alunos desinteressados, professores desmotivados, pais que não motivam os filhos etc., reflexo de fatores provocados pelo contexto social e que fogem do controle da escola. Diante dessa realidade nos encontramos em situação muito desconfortável no que tange o conhecimento na área da Matemática, como evidencia os resultados de uma pesquisa do Instituto Paulo Montenegro.

Cada cinco brasileiros com mais de 16 anos apenas um é capaz de resolver um problema matemático com mais de uma operação, como por exemplo: $1+6-5.2$. São 77% de semianalfabetos matemáticos, incapazes de fazer contas, interpretarem tabelas ou decidir se vale mais a pena comprar uma lata de leite em pó de 400 gramas a R\$5,00 ou uma de 150 gramas a R\$4,20 (INSTITUTO PAULO MONTENEGRO, 2008).

Outra pesquisa realizada pelo mesmo instituto em 2016 afirma que “Dentre o grupo de Analfabeto e Rudimentar, predominam aquelas pessoas dedicadas a Serviços domésticos, Comércio, Construção ou a atividades ligadas à Agricultura, Pecuária, Produção florestal, Pesca e Aquicultura” (INSTITUTO PAULO MONTENEGRO, 2016, p. 15), de modo que a construção civil é uma profissão que não exige escolaridade, o que acomoda muitas profissionais dessa área.

Sabe-se que essa problemática não é nova e que sempre esteve presente ao longo da nossa história, como afirma VITTI (1999):

O fracasso do ensino de matemática e as dificuldades que os alunos apresentam em relação a essa disciplina não é um fato novo, pois vários educadores já elencaram elementos que contribuem para que o ensino da matemática seja assinalado mais por fracassos do que por sucessos (p.19).

Sabendo da existência desse problema e tendo o entendimento que ele deve ser enfrentado e que foram criadas propostas e programas para solucioná-los. Dentre outros documentos, os PCN's (Parâmetros Curriculares Nacionais) nos sugerem que não existe apenas uma maneira de se ensinar a disciplina da matemática, tendo em vista, que vários fatores contribuem para o aprendizado dessa disciplina. Segundo os PCN's:

É consensual a ideia de que não existe um caminho que possa ser identificado como único e melhor para o ensino de qualquer disciplina, em particular da matemática. No entanto, conhecer diversas possibilidades de trabalho em sala de aula é fundamental para que o professor construa a sua prática. Dentre elas, destaca-se a história da matemática, as tecnologias da comunicação e os jogos como recursos que podem fornecer os contextos dos problemas, como também os instrumentos para construção das estratégias de resolução (BRASIL, 1998, p. 42).

Ao ser feito um estudo dos PCN's para a área de Matemática no Ensino Fundamental (5^a à 8^a), percebemos a preocupação de ser trabalhado os conteúdos matemáticos de maneira que esses conhecimentos auxiliem o indivíduo a fazer uma aproximação com o uso prático em seu cotidiano e que sirva para construção de sua cidadania, como destacam os PCN's:

- A Matemática é componente importante na construção da cidadania, na medida em que a sociedade se utiliza, cada vez mais, de conhecimentos científicos e recursos tecnológicos, dos quais os cidadãos devem se apropriar.
- A atividade matemática escolar não é "olhar para coisas prontas e definitivas", mas a construção e a apropriação de um conhecimento pelo aluno, que se servirá dele para compreender e transformar sua realidade.
- No ensino da Matemática, destacam-se dois aspectos básicos: um consiste em relacionar observações do mundo real com representações (esquemas, tabelas, figuras); outro consiste em relacionar essas representações com princípios e conceitos matemáticos. Nesse processo, a comunicação tem grande importância e deve ser estimulada, levando-se o aluno a "falar" e a "escrever" sobre Matemática, a trabalhar com representações gráficas, desenhos, construções, a aprender como organizar e tratar dados.
- A aprendizagem em Matemática está ligada à compreensão, isto é, à apreensão do significado; apreender o significado de um objeto ou acontecimento pressupõe vê-lo em suas relações com outros objetos e acontecimentos. Assim, o tratamento dos conteúdos em compartimentos estanques e numa rígida sucessão linear deve dar lugar a uma abordagem em que as conexões sejam favorecidas e destacadas. O significado da Matemática para o aluno resulta das conexões que ele estabelece entre ela e as demais disciplinas, entre ela e seu cotidiano e das conexões que ele estabelece entre os diferentes temas matemáticos.
- A seleção e organização de conteúdos não deve ter como critério único a lógica interna da Matemática. Deve-se levar em conta sua relevância social e a contribuição para o desenvolvimento intelectual do aluno. Trata-se de um processo permanente de construção.
- O conhecimento matemático deve ser apresentado aos alunos como historicamente construído e em permanente evolução. O contexto histórico possibilita ver a Matemática em sua prática filosófica, científica e social e contribui para a compreensão do lugar que ela tem no mundo (BRASIL, 1998, p. 56-57).

De acordo com este documento o Ensino da Matemática deve também levar em conta a cultura onde o indivíduo está inserido, conforme de modo que o professor deve “valorizar esse saber matemático cultural e aproximá-lo do saber escolar em que o aluno está inserido, é de fundamental importância para o processo de ensino e aprendizagem” (BRASIL, 1998, p. 32). Assim, ao ser feita uma analogia entre a maioria das salas de aula e os textos dos PCN's nota-se que a maioria dos professores ensinam uma matemática que foge da realidade que é vivenciada pelos alunos envolvidos nos processos de ensino e aprendizagem.

Ainda conforme os PCNs (1998, p.24), a “Matemática caracteriza-se como uma forma de compreender e atuar no mundo e o conhecimento gerado nessa área do saber como um fruto da construção humana na sua interação constante com o contexto natural, social e cultural”. Nesse processo o professor assume um papel importante, na qual é estimular seus alunos a gostarem e sentirem prazer em aprender a Matemática. Além de mostrar o porquê de se estudar tal assunto. A esse respeito Martins (2009) relata que,

O contato dos alunos com fatos cotidianos possibilita que eles façam comparações, questionamentos, emitam juízos, assimilem conteúdos importantes, além de conduzirem a conclusões valiosas, ações estas bem diferentes daquelas produzidas por aquilo que lhes é imposto, que não lhes dá chance de análise crítica nem de expressar o que pensam (p. 22).

Sendo assim, cabe ao professor utilizar os saberes matemáticos presentes na cultura dos alunos envolvidos no processo de aprendizagem, para que dessa forma a aula aconteça de forma prazerosa, onde os alunos possam ver a aplicação da matemática em seu dia a dia, deixando de ver a Matemática como uma disciplina que está longe da sua realidade, mas que está ligado com as atividades desenvolvidas por eles em seus cotidianos.

Aplicação do ensino formal na prática social

A matemática formal, conhecida por nós como aquela que é trabalhada nas escolas, está aplicada em diversos segmentos da nossa sociedade, muitas vezes nem notamos, mas ela está envolvida em quase tudo que é feito. Podemos perceber seu uso em aplicações simples como na medição da temperatura, assim como nas aplicações mais complexas como, por exemplo, nos processos de programação computacional.

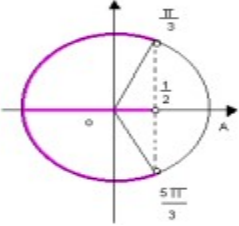
Muitas vezes ao ser estudado um determinado conteúdo matemático, não se percebe a importância do mesmo na vida prática, pois como alguns alunos dizem: “não sei para que estudar isso se eu nunca vou usar na minha vida”. De fato, a maioria dos professores se prende apenas em ensinar as fórmulas e as técnicas matemáticas e muitas vezes esquecem de repassar aos alunos as suas aplicações na prática.

A esse respeito tanto Freire (1997) quanto D’Ambrósio (2005), convergem no sentido de valorização dos saberes culturais ribeirinhos, camponeses, indígenas, e outros, no ensino da Matemática, contudo, para ambos os saberes culturais devem tornar-se elemento de uma aprendizagem significativa e utilitária, a considerar que tais condições estão implícitas na vida, para tanto, os conhecimentos matemáticos não podem distanciar-se das práticas sociais. Tanto na visão de Freire como na de D’Ambrósio, não basta reconhecer e aceitar os saberes

populares matemáticos faz-se necessário transformar esses saberes em trampolim para uma aprendizagem significativa e utilitária, aquela que terá um significado prático, que aproximará o usuário de uma condição favorável para a vida em sociedade.

Sabe-se que não é fácil mostrar todas as aplicações, pois algumas delas são bem abstratas e é difícil de ser percebidas como é o caso dos números complexos. Porém, a maioria dos conteúdos possui aplicações que estão presentes no nosso cotidiano. Para ficar mais claro sobre o assunto, na tabela abaixo retirada do site *Só Matemática* estão algumas aplicações de alguns conteúdos da matemática no nosso dia a dia como pode-se conferir.

Tabela 1: Aplicações da Matemática formal

Conteúdo	Aplicações
<p>NÚMEROS POSITIVOS E NEGATIVOS +2 -3</p>	<p>Temperatura: Usamos números positivos e negativos para marcar a temperatura. Se a temperatura estiver em 20 graus acima de zero, podemos representá-la por +20 (vinte positivo). Se marcar 10 graus abaixo de zero, essa temperatura é representada por -10 (dez negativos).</p> <p>Conta bancária: é comum a expressão saldo negativo. Quando retiramos (débito) um valor superior ao nosso crédito em uma conta bancária, passamos a ter saldo negativo.</p> <p>Nível de altitude: quando estamos acima do nível do mar, estamos em uma elevação (altitude positiva). Quando estamos abaixo do nível do mar, estamos numa depressão (altitude negativa).</p> <p>Fuso horário: Se a abertura de uma Copa do Mundo estiver ocorrendo às 12 horas em Londres, você estará assistindo a essa cerimônia transmitida ao vivo, pela televisão, em horário diferente. Se você estiver em São Paulo, será às 9 horas. Em Tóquio, será às 21 horas do mesmo dia.</p> <p>Isso ocorre de acordo com a localização de cada cidade em relação a uma referência (nesse caso, Londres), considerada o ponto zero.</p>
<p>RAZÕES E PROPORÇÕES $\frac{3}{4}$</p>	<p>Razões e proporções são utilizadas em análise de dados, pesquisas, projeções e estimativas das mudanças e transformações que poderão ocorrer no Universo.</p>
<p>TRIGONOMETRIA</p> 	<p>A trigonometria possui diversas aplicações práticas. Encontramos aplicações da Trigonometria na Engenharia, na Mecânica, na Eletricidade, na Acústica, na Medicina, na Astronomia e até na Música. Por exemplo, a trigonometria do triângulo retângulo nos permite realizar facilmente cálculos como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Altura de um prédio através de sua sombra. • Distância a ser percorrida em uma pista circular de atletismo. • Largura de rios, montanhas etc. • Medida do raio da Terra, distância entre a Terra e a Lua.
<p>MATRIZES</p>	<p>Muitas animações que vemos no cinema utilizam matrizes. Desde o movimento dos personagens até o quadro de fundo podem ser criados por softwares que combinam pixels em formas geométricas, que são armazenadas e manipuladas. Os softwares codificam informações como posição, movimento, cor e textura de cada pixel. Para isso, utilizam vetores, matrizes e aproximações poligonais de superfícies para determinar a característica de cada pixel. Um simples quadro de um filme criado no computador tem</p>

$A = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 5 \\ 4 & \frac{1}{2} & \sqrt{2} \\ 0 & 1 & -2 \end{bmatrix}$	<p>mais de dois milhões de pixels, o que torna indispensável o uso de computadores para realizar todos os cálculos necessários.</p>
<p>a</p> <p>EQUAÇÕES</p> $x^2 - 5x + 6 = 0$	<p>Quando duas linhas de um mesmo plano se cruzam, obtém-se um ponto. É comum usarmos equações para indicar a localização de pessoas, barcos, aviões, cidades.</p>
<p>INEQUAÇÕES</p> $2x - \frac{1}{2} \leq 0$	<p>As inequações são usadas em experiências, estatísticas, análise de dados e comparações.</p>
<p>b</p> <p>EQUAÇÕES DIFERENCIAIS</p>	<p>As equações diferenciais têm ampla aplicação na resolução de problemas complexos sobre movimento, crescimento, vibrações, eletricidade e magnetismo, aerodinâmica, termodinâmica, hidrodinâmica, energia nuclear e todo tipo de fenômeno físico que envolva as taxas de variação de quantidades variáveis.</p>
<p>LOGARITMOS</p> $\log(x)$	<p>Os logaritmos ajudam a agilizar os cálculos, bem como ampliar conhecimentos em assuntos específicos. Na Química, por exemplo, ajudam a determinar o tempo de desintegração de uma substância radioativa. Também são aplicados na Medicina, para cálculo da dosagem de medicamentos (por exemplo, pode-se obter o tempo necessário para que a quantidade de uma droga presente no corpo do paciente não ultrapasse um determinado limite).</p> <p>Na Geografia, auxilia na determinação das taxas de crescimento populacional. Outra aplicação que podemos citar é a escala Richter, que é uma escala logarítmica usada desde 1935. Por meio dela, é possível calcular a magnitude (quantidade de energia liberada), epicentro e a amplitude de um terremoto.</p>
<p>FUNÇÕES</p> $f(x) = x - 1$ $f(x) = x^2 - 1$	<p>Um dos conceitos mais importantes da matemática, as funções possuem ampla aplicação em nosso cotidiano. São utilizadas para descrever fenômenos numéricos, muitas vezes sendo representadas por gráficos.</p> <p>Por exemplo, podem modelar o crescimento de uma população de bactérias de acordo com o tempo, calcular o valor de uma corrida de táxi de acordo com a distância percorrida, ou qualquer outra relação entre grandezas que dependem uma da outra.</p> <p>Também possuem aplicações na Física, como nas situações que envolvem o movimento uniformemente variado, lançamento oblíquo, etc. Na Biologia, auxiliam no estudo da fotossíntese, por exemplo. Na Engenharia Civil, realizam cálculos diversos nas construções. Na área de Contabilidade, são usadas ao se relacionar as funções custo, receita e lucro.</p>
<p>GEOMETRIA ESPACIAL</p>	<p>A geometria espacial está por toda parte. O estudo das figuras em três dimensões (cubo, paralelepípedo, pirâmide, cone, cilindro, esfera) permite que a engenharia seja capaz de produzir automóveis, aviões, computadores, etc, visto que muitas peças mecânicas são projetadas a partir de cálculos geométricos.</p> <p>Se observarmos as figuras citadas acima, percebemos que cada uma tem sua forma representada em algum objeto na nossa realidade, como: caixa de sapato, caixa de fósforos (paralelepípedo), casquinha de sorvete (cone), cano, canudo (cilindro), bola (esfera), etc. Portanto, a produção de todos eles envolve cálculos geométricos.</p>
<p>PORCENTAGEM</p>	<p>Seu uso é fundamental no mercado financeiro, seja na hora de obter um desconto, calcular o lucro na venda de um produto ou medir as taxas de juros. Também é utilizada para capitalizar empréstimos e aplicações, expressar índices inflacionários e deflacionários, entre outros. Na estatística, é aplicada na apresentação de dados comparativos e organizacionais.</p>

Conforme visto nesses exemplos listados, fica explícito que a matemática é uma ciência que está presente em quase tudo o que é feito. Por esse motivo, tem-se que buscar aprender cada vez mais como trabalhar com suas ferramentas. Dando a devida importância que essa disciplina tem em nossas vidas, não desprezando como alguns alunos fazem, por acharem que aquilo que é visto na escola jamais será utilizado no cotidiano.

2.2 MATEMÁTICA INFORMAL

Matemática informal é aquela utilizada no cotidiano pelas pessoas de um determinado grupo e, é apreendida através da experiência, ou seja, no convívio social, longe do espaço escolar, sem uso de fórmulas e conceitos prévios definidos. Em outras palavras,

[...] significa a matemática não acadêmica e não sistematizada, isto é a matemática oral, informal, “espontânea” e, às vezes, oculta ou congelada, produzida e aplicada por grupos culturais específicos (indígenas, favelados, analfabetos agricultores...). Isto é, seria uma maneira muito particular de grupos culturais específicos realizarem as tarefas de classificar, ordenar, inferir e modelar (FIORENTINI, 1994, P. 59)

Esse tipo de conhecimento nasce conforme a necessidade que os indivíduos vão obtendo ao longo de suas vivências cotidianas ao realizarem determinadas tarefas. Portanto, não tem uma sequência lógica para se aprender esse tipo de matemática.

[...] A educação informal não é organizada, os conhecimentos não são sistematizados e são repassados a partir das práticas e experiência anteriores, usualmente é o passado orientando o presente. Ela atua no campo das emoções e sentimentos. É um processo permanente e não organizado (GOHN, 2006, p.30).

A matemática informal é simples de ser aprendida, pois não precisa que as pessoas utilizem de recursos materiais para desenvolver o procedimento matemático pretendido. Essa Matemática na maioria das vezes é feita na mentalmente, ou seja, como as pessoas costumam dizer, “é feita de cabeça”. A mesma é usada pelas pessoas nas atividades corriqueiras de suas vidas, como podemos observar na rotina dos vendedores ambulantes, dos pedreiros, etc.

Os trabalhadores que desenvolvem atividades dessa natureza, não possuem escolaridade, porém, tem facilidade em fazer uso de técnicas referente a matemática como passar troco corretamente, fazer misturas de materiais de forma proporcional, calcular a quantidade de sementes de grão a ser utilizada em um hectare, etc. Brito (2006) afirma que

[...] pessoas pouco escolarizadas que não dominam a matemática escrita (armar contas, usar algoritmos) são capazes de realizar cálculos mentais complexos ao se engajar em atividades de compra e venda nas ruas ou na feira: passam o troco de forma apropriada, calculam o aumento dos produtos ou o desconto que podem dar ao freguês [...]. Essas pessoas, apesar das limitações com a matemática escrita, demonstram certo nível de numeralização (BRITO 2006, p.84).

Esse tipo de matemática é a mais utilizada em nossa sociedade, pois ela pode ser utilizada tanto por pessoas escolarizadas quanto não escolarizadas. Isso se deve ao fato de ser menos complexa e por fazer parte do dia a dia dos cidadãos. É um conhecimento que surge espontaneamente de acordo com a necessidade de cada indivíduo.

Características práticas da Matemática informal

A matemática informal está presente em diferentes culturas e por isso apresenta-se de formas diversificadas, considerando os diferentes tipos de matemáticas desenvolvidas para os diferentes povos. A essa diversidade de manifestações dos saberes matemáticos, D'Ambrósio (2009) destaca a evidência de várias etnomatemáticas, dentre elas as dos feirantes, dos agricultores, dos ribeirinhos, e neste estudo, especificamente, sobre os pedreiros.

A aplicação do conhecimento da Matemática informal varia de uma cultura para outra, pois conforme D'Ambrósio (2001) grupos de profissionais praticam a sua própria etnomatemática e tal conhecimento depende do contexto e do local, social e natural de onde os indivíduos praticantes de tais saberes estão inseridos.

Esse tipo de saber é empírico, ou seja, não depende de uma escola para se obtê-lo, é adquirido através das experiências, das observações, das conversações e não precisam de livros e quadro para ser apreendido. Sobre a etnomatemática do cotidiano D'Ambrósio (2011, p. 23) afirma, que “é uma etnomatemática não aprendida nas escolas, mas no ambiente familiar, no ambiente dos brinquedos e de trabalho, recebida de amigos e colegas”.

Os feirantes possuem habilidades de fazerem cálculos mentais, mesmo alguns não tendo muitos conhecimentos escolares, esses conseguem passar um troco de maneira simples, rápida e correta. Isso se deve à experiência e o fato de lidarem diariamente com problemas de mesma natureza. Percebemos então que eles conseguem fazer operações básicas como somar, subtrair, multiplicar e dividir.

Os agricultores trabalham com a braça (medida correspondente ao comprimento de dois braços abertos) como sistema de medida de comprimento. Essa medida é antiga, porém, muito utilizada no meio rural, é usada para calcular principalmente, na atividade dos produtores rurais, que usam com muita frequência unidades de medidas para a manutenção do trabalho com a terra, dentre as quais se destacam a medida de tarefas e todas as suas submedidas. Sobre esse sistema de medidas podemos observar no exemplo a seguir.

Tabela 2: Relação entre braças e metros.

CORRESPONDÊNCIA ENTRE SABERES	
SABER INFORMAL	SABER FORMAL
1 braça	2,20 m
1 braça ²	4,84 m ²
1 tarefa = 625 Braças ²	3025 m ²
Se um agricultor quiser cubar (calcular) a área da terra em tarefas, basta fazer a multiplicação entre o comprimento vezes a largura em braças e dividir por 625. $A_{\text{tarefa}} = \frac{c.l}{625}$ braças	Para transformamos o valor de uma tarefa em metros basta fazermos : $A_{\text{tarefa}} = \frac{c.l}{625}$ em braças . 3025 m

Fonte: www.ebah.com.br

Na atividade dos pedreiros nos deparamos com vários procedimentos matemáticos, a maioria deles estão relacionados com a área da geometria, no entanto, esses trabalhadores, muitas vezes desconhecem a matemática escolar, porém, isso não interfere no desenvolvimento de suas atividades.

Os conhecimentos matemáticos presentes na atividade de pedreiros tornam-se padrões, pois independente de onde vivem, esses conhecimentos caracterizam-se da mesma forma, cujas estruturas e modo de construir, são peculiares a cada realidade. No entanto, em cada cultura as especificidades se adequam a algumas estruturas que também são encontradas nas construções em qualquer outro lugar, isso porque:

A educação informal corresponderia a ações e influências exercidas pelo meio, pelo ambiente sociocultural, e que se desenvolve por meio das relações dos indivíduos e grupos com o seu ambiente humano, social, ecológico, físico e cultural, das quais resultam conhecimentos, experiências, práticas, mas que não estão ligadas especificamente a uma instituição, nem são intencionais e organizadas (LIBÂNEO, 2010, p. 31).

De acordo com o autor, a educação informal é a responsável por essa disseminação de saberes e práticas, pois embora não sejam institucionalizados alguns conhecimentos matemáticos mantêm-se na horizontalidade por meio das relações sociais, cujas relações são responsáveis pela difusão de aspectos, características, estruturas tornando-se quase que modelos, adaptados de acordo com cada realidade social e cultural.

Algumas estruturas prediais que são construídas nas cidades grandes também são encontradas em áreas interioranas, outras que são comuns num estado ou região também são vistas em outros. Essa é a flexibilidade da construção civil informal, a possibilidade de adaptação das estruturas, caracterizando a influência cultural e a criatividade dos pedreiros informais, que D'Ambrósio define de “manifestação cultural viva” (D'AMBRÓSIO, 2005).

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Essa investigação pretende valorizar a classe dos pedreiros, para expor de forma mais clara no meio acadêmico que essa classe, assim como as demais, também possui conhecimentos matemáticos, embora sejam poucos conhecidos.

3.1 NATUREZA DA INVESTIGAÇÃO

Para colhimento dos dados, foi feito um estudo de campo para poder ser mantido um contato direto com as pessoas que foram entrevistadas. Pois, o estudo de campo procura a aproximação de uma realidade a qual se deseja extrair informações. Esse tipo de pesquisa é realizado através das observações diretas dos trabalhos desenvolvidos pelo grupo estudado, e por meio de entrevistas com os informantes colaboradores deste estudo.

A pesquisa de campo deve merecer grande atenção, pois devem ser indicados os critérios de escolha da amostragem (das pessoas que serão escolhidas como exemplares de certa situação), a forma pela qual serão coletados os dados e os critérios de análise dos dados obtidos (VENTURA, 2002, p. 79).

Desse modo, a pesquisa de campo foi desenvolvida com o intuito de colher as informações no próprio local de trabalho, com a intenção de se conhecer melhor o uso da matemática nas atividades desenvolvidas pelos pedreiros investigados.

A abordagem que norteou esse estudo foi a de cunho qualitativo. Nesse ponto de vista pode-se dizer que, na pesquisa qualitativa “[...] deve-se elaborar os instrumentos de coleta de dados com todo rigor científico e de forma a facilitar a análise e o tratamento das informações” (VIANNA, 2001, P.162). E ainda esse tipo de pesquisa favorece um olhar fenomenológico da situação pesquisada, a considerar o contexto e a realidade dos envolvidos.

A pesquisa tem caráter descritivo, que segundo (GIL, 2008) consiste num tipo de pesquisa que tem o objetivo de descrever as características de determinadas populações ou fenômenos. Dessa forma, utilizamos neste estudo além das entrevistas abertas informais também observações sistemáticas. Esses instrumentos, que consideramos de suma relevância para a coleta das informações nos auxiliaram a responder nossa pergunta inicial e alcançar os objetivos propostos.

Esse tipo de pesquisa permitiu que não houvesse interrupções nas atividades desenvolvidas pelos nossos investigados pois a medida que transcorriam as observações emergiam curiosidades e as perguntas surgiam, de modo que, as informações eram adquiridas conforme os procedimentos analisados de forma satisfatória.

3.2 OS PARTICIPANTES DA INVESTIGAÇÃO

Por tratar-se de uma pesquisa qualitativa nos detemos às informações, por isso, foram entrevistados três pedreiros, que foram selecionados pelo tempo de serviço, por morarem no mesmo bairro, e terem disponibilidade em participar da pesquisa. Todos eles possuem grande experiência naquilo que praticam. Essa experiência faz com que eles tenham facilidade de mensurar, calcular e fazer misturas, mesmo que esses não possuam um conhecimento escolar avançado. Todos pararam de estudar ainda no ensino fundamental e começaram a trabalhar cedo devido às condições adversas e para poderem se sustentar. Eles fizeram questão que seus nomes fossem mencionados nesse trabalho, com respaldo do Termo de Consentimento Livre e esclarecido (TCLE), no apêndice, pois para eles isso significa uma homenagem e uma forma de reconhecimento pela profissão que desenvolvem.

Com a aceitação dos pedreiros mantivemos suas identidades. O primeiro, chamado Paulo, tem uma idade de 48 anos, trabalha como pedreiro desde os 19 anos de idade e já totaliza 29 anos na construção civil. Disse ter aprendido a profissão com seu pai que também era pedreiro, parou de estudar na 8ª série do ensino fundamental e quando perguntado se ele utiliza a matemática aprendida na escola em sua profissão, ele disse que sim, e ao pedirmos para exemplificar a aplicação desses conhecimentos ele disse: *“Por exemplo, quando a gente vai construir uma casa, geralmente o dono diz que quer uma casa 6x8, 7x8, aí partindo do momento que a pessoa fala pra gente o tamanho que ela quer a gente faz a cubagem”*.

O segundo colaborador deste estudo, chama-se Sebastião, tem 38 anos e trabalha na profissão há 12 anos, parou de estudar na 6ª série, disse ser bom de matemática no tempo em que estudava. Quando perguntado com quem ele aprendeu a profissão, ele respondeu o seguinte: *“Comecei trabalhando como ajudante de pedreiro e passei a observar como é que fazia, depois comecei eu mesmo assentar tijolo e o pedreiro ia me ensinando e falava quando eu errava em alguma coisa, depois disso peguei a prática e pronto”*.

Damião, nosso terceiro participante, com uma idade de 45 anos, trabalha na profissão há 13 anos, aprendeu a profissão através da observação quando ajudava seu sogro, estudou até a 4ª série, disse que gostava de matemática no tempo em que estudava e que também consegue ver aplicação do que aprendeu na escola em sua profissão, o exemplo disso é quando ele faz o cálculo de lajotas para uma determinada área, para a qual ele pegou a largura e multiplicou pelo comprimento. Ficou evidente então que a baixa escolaridade dos pedreiros não limita seus conhecimentos matemáticos, pois suas experiências superam essas diferenças.

3.3 CONTEXTO DA INVESTIGAÇÃO

A pesquisa se deu no espaço natural de construções, nos lugares onde os pedreiros entrevistados estavam desenvolvendo suas atividades. Os mesmos não trabalham de carteira assinada e por esse motivo estão sempre mudando seu local de trabalho de acordo com a necessidade e possibilidade de trabalho. A coleta dos dados foi realizada durante o mês de setembro de 2018, totalizando 12 visitas, sendo quatro para cada participante. Todos os pedreiros residem no bairro Heliolândia², que fica localizado na parte periférica do município de Castanhal/PA, no entanto, desenvolvem suas atividades em diversos bairros.

Percebemos certa satisfação dos pedreiros em participar da pesquisa, pois durante a realização das atividades desenvolvidas pelos mesmos, as perguntas iam surgindo e eles prontamente respondiam os questionamentos sem colocar dificuldade. Essa espontaneidade favoreceu resultados qualitativos para o nosso estudo. Consideramos o contexto da pesquisa não apenas os espaços onde as entrevistas e observações aconteceram, mas o clima de relacionamento entre pesquisador e pesquisados, de modo que nos sentimos a vontade para desenvolver nossas conversas, procurando sempre manter o diálogo de forma descontraída para que as informações fluíssem espontaneamente.

3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DA INVESTIGAÇÃO

Para realização desse estudo, fizemos um levantamento de pedreiros de fácil acesso para nós, contudo, pela incompatibilidade de tempo, ficou inviável a realização da pesquisa para dois dos cinco dos selecionados. Assim, ao encontrar nossos participantes primeiramente procuramos saber se era do consentimento dos mesmos, em seguida voltamos aos locais das obras para fazermos a investigação que inicialmente ocorreu de forma oral, cujas conversas foram coletadas em áudio, para depois serem transcritas e mensuradas.

A captação das informações em áudio nos ajudou, pois os mesmos não têm facilidade com a escrita pelo fato de terem parado de estudar ainda no ensino fundamental e também para deixá-los mais à vontade. Outra forma de registrarmos informações foi com fotografias, que pensávamos ser incômodo para os participantes, mas para nossa surpresa demonstraram satisfação em colaborar com o estudo. Ficamos gratos com essa acolhida e também nos sentimos a vontade para explorar os locais, os contextos, as estruturas e os saberes matemáticos informais que eles dispunham.

² Nome atribuído em homenagem ao ex-prefeito de Castanhal Hélio da Silva Leite, que na sua gestão comprou o terreno e doou para a população que deu origem ao bairro Heliolândia, antigo Tropical.

4. ANÁLISE DOS DADOS

Os pedreiros no decorrer de suas atividades diárias realizam as mais diversas tarefas, para PIRES (2008),

Os pedreiros executam trabalhos de alvenaria, concretos e outros materiais, guiando-se por desenhos, esquemas e especificações, utilizando processos e instrumentos pertinentes ao ofício, para construir, reformar ou reparar prédios e obras similares. Estes trabalhadores verificam ainda as características da obra, examinando o projecto e suas especificações, para se orientarem na selecção do material apropriado e na melhor forma de execução do trabalho. (p.68)

Para desenvolver suas atividades os pedreiros fazem uso de utensílios, ferramentas, que auxiliam na execução de suas atividades e torna o trabalho mais prático, além disso, eles utilizam conhecimentos matemáticos mesmo sem se dá conta de tal uso, conforme afirma PIRES (2008),

Para medir comprimentos usam a fita métrica, e para fazer as diversas marcações o indispensável lápis. Estes são instrumentos indispensáveis ao pedreiro, sendo utilizados diariamente nas mais diversas actividades. A Matemática surge no seio das atividades executadas pelos profissionais, sem muitas vezes, eles próprios notarem que estão a recorrer à mesma (p.71).

Conforme o conhecimento prévio da função dessa classe de trabalhadores e das informações obtidas através da captação de áudios e imagens durante as entrevistas, neste capítulo será feita a explanação dessas informações de forma mais aprofundada e poderá assim, ter-se um conhecimento mais amplo de como os nossos sujeitos entrevistados procedem para utilizar suas ferramentas e para fazer suas atividades. Além disso, será comentado quais conteúdos da Matemática formal fazem parte dos procedimentos analisados.

4.1 DEMARCAÇÃO DO TERRENO NA PLANTA BAIXA

Durante o processo investigativo, o contato direto com o objeto em estudo tornou-se científico, pois o olhar de antes como atuante do trabalho informal, agora se transforma numa perspectiva epistemológica, na qual os resultados observados serão analisados sob a ótica das teorias que tratam sobre os saberes culturais, cujos saberes estão relacionados à cultura, pois conforme Geertz (1973), essas culturas são transmitidas historicamente a partir de significados e símbolos, que transitam pelos saberes e práticas.

O primeiro passo da experiência foi observar que para fazer a preparação da planta baixa da casa é necessário fazer o nivelamento e o esquadrejamento, para isso os pedreiros fazem uso dos seguintes equipamentos: esquadro, mangueira de nível e linha, ferramentas padronizadas existentes no mercado e que podem ser adaptadas de acordo com a necessidade.

Inicialmente partiu-se da indagação sobre a serventia e o procedimento para o nivelamento do terreno. Sobre esse tema o pedreiro Paulo explicou o seguinte:

O nível vai nos dá uma base da altura entre o piso da sua casa e o asfaltamento da sua rua, naturalmente você não vai construir uma casa com um nível abaixo do nível da rua, futuramente essa rua vai subir e talvez a sua casa não vai conseguir acompanhar, então, você vai ter que aterrar, mexer no telhado, subir as paredes novamente, o nível é importante para que sua casa, seu piso fique todo nivelado, para você não ter problema de água, não ter problema da casa ficar empoçando água no lado, ficar torta de um lado para o outro (PAULO, 2018).

Embora a certeza da resposta já fosse esperada, o aprofundamento do assunto se fez necessário, agora a partir da altura que o nível teria que ficar, cuja resposta foi a seguinte:

No meu caso, quando vou construir uma casa do zero, eu coloco em torno de 40 a 50 cm acima do nível da rua, eu pego o nível, vou no meio da rua, ponho um pau em pé, depois ponho um outro pau em pé no terreno onde eu quero construir, daí eu bato o nível da rua em relação ao terreno que eu estou construindo, aí eu coloco essa diferença de 40 ou 50 cm dependendo da possível previsão de mudança, principalmente quando a rua não é asfaltada, aí, você tem que colocar 50 cm, meio metro ou mais(PAULO, 2018).

E, ainda informou que o pau fincado no terreno com a marcação do nível, serve de base para ele nivelar os quatro cantos da construção, isso garante que a casa seja construída de forma correta.

O referido informou ainda que, durante a construção de uma casa é preciso fazer dois nivelamentos, o primeiro é feito na planta baixa, para que a parede seja erguida de forma linear, e o segundo é feito antes de ser levantado a empena, ou seja, antes de começar levantar a parede para fazer a inclinação³ do telhado⁴, isso é preciso para que a armação do telhado fique correta, e para não dá problema quando eles forem fazer o emadeiramento do mesmo.

Borges (2013) ao tratar sobre a Topografia na Engenharia Civil orienta que qualquer obra depende de um bom levantamento topográfico, ou seja, um bom nivelamento, que consiste numa operação de transporte das referências de nível de um local para outro, considerando a definição de uma determinada altura, para adequá-la a um plano horizontal.

³ Medida padrão conforme NBR 8039/1983 compreende de 32% a 40%, contudo, pode variar dependendo do tipo de cobertura, telha utilizada, e da atuação do vento na região.

⁴Cobertura superior e externa dos edifícios.

Nesse sentido, o mesmo conhecimento sobre nivelamento apontado por Paulo nos excertos acima, também são referidos por Borges (2013), o que deixa claro a aproximação do sentido utilizado na construção civil e nas construções informais.

Figura. 1: Base de uma construção já nivelada



Fonte: Arquivo do pesquisador

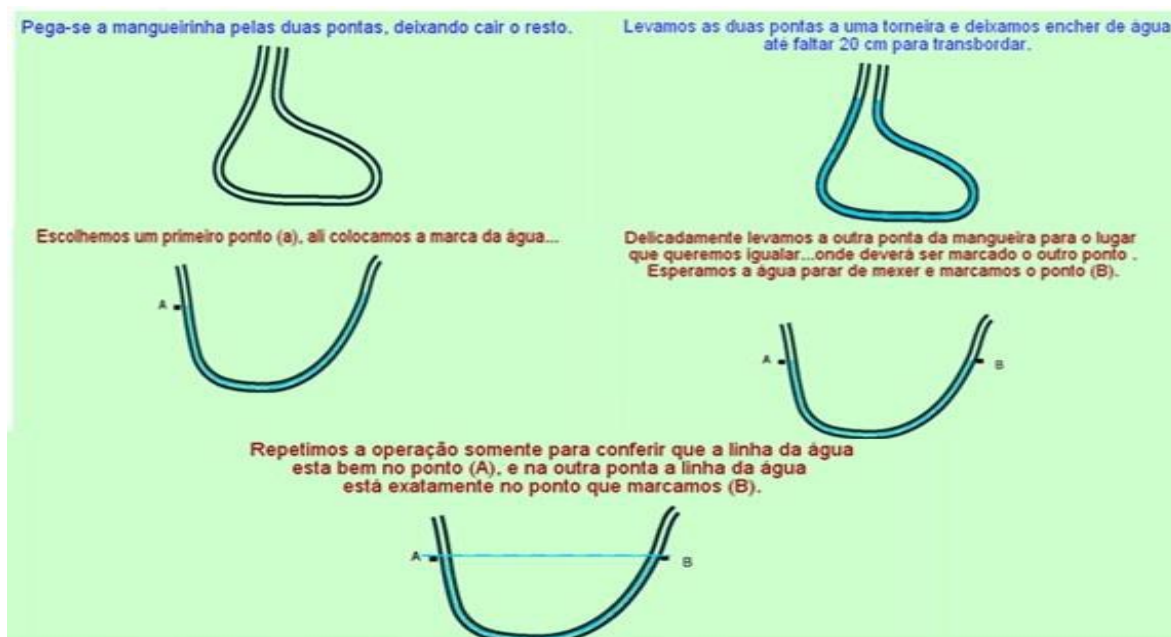
Figura.2: Casa nivelada na parte superior



Fonte: Arquivo do pesquisador

Para fazer o nivelamento, os pedreiros utilizam uma mangueira de borracha transparente que pode variar de tamanho, dependendo do tamanho da área que o pedreiro quiser nivelar, precisa ainda de água para colocar dentro da mangueira, estacas de madeira e um lápis ou outro objeto para fazer as marcações. A maneira como é feita o preparo desse nível é exemplificada na figura abaixo.

Fig. 3: Modo de preparo de um nível de mangueira



Fonte: (CASTRO; FONSECA, 2014)

Depois que a mangueira já estiver pronta, faz-se a marcação em uma estaca em um dos cantos da construção que servirá como referência, depois é só esticar para os outros cantos e fazer a marcação nas demais.

Conforme o conhecimento formal, temos que esse procedimento desenvolvido pelos pedreiros para nivelar um terreno faz parte de um princípio físico denominado de “princípio dos vasos comunicantes” segundo sua definição:

Chamamos de Vasos Comunicantes a ligação de dois ou mais recipientes por dutos fechados. Um recipiente formado por ramos ligados entre si ou um simples tubo em forma de U podem ser considerados sistemas de vasos comunicantes. Neles é possível observar que a superfície livre de um líquido atinge sempre a mesma altura nos frascos abertos que se comunicam (SILVA; FILHO, 2010, p.53).

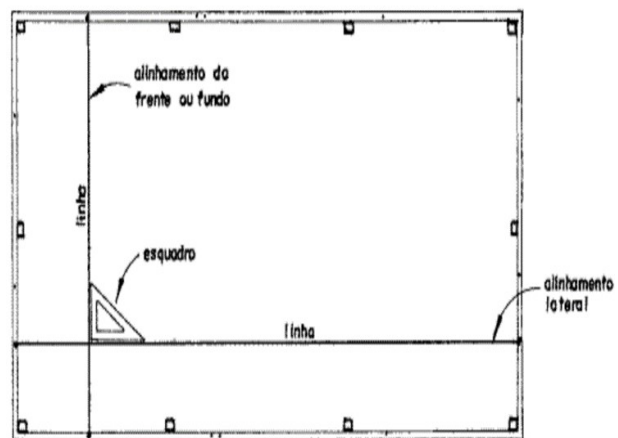
Feito o nivelamento, o pedreiro dedica a sua atenção a demarcar a área em que será erguida a construção, esse processo é conhecido pelos pedreiros como “gabarito”. Para isso, os pedreiros contam com auxílio do esquadro e da linha, esse procedimento garante que os cantos da obra fiquem retos, ou seja, com um ângulo de 90°.

Fig 4: Esquadreamento



Fonte: Arquivo do pesquisador

Fig. 5: Esquema de um esquadreamento



Fonte: <http://constuacociviltips.blogspot.com/2011/07/t-racado-de-angulos-retos-e-paralelas.html?m=1>

Como se observa na figura 5 Para se esquadrear uma construção é necessário que o cruzamento do alinhamento lateral com o alinhamento da frente ou do fundo da planta baixa forme um ângulo reto, Para conferir se os cruzamentos estão realmente corretos o pedreiro utiliza o esquadro. Vemos aqui mais uma prática relacionada a geometria espacial, em que o desenho formado pelas linhas esticadas no gabarito forma um quadrado ou um retângulo.

4.2 USO DO PRUMO E LINHA

Durante as entrevistas feitas nas obras, foi observado que uma das principais funções dos pedreiros é fazer o “assentamento de tijolos”, como assim é conhecido por eles. Para Pires (2008), esta é uma prática na qual o pedreiro espalha a argamassa, em cima do tijolo com a colher e depois pressiona o tijolo conferindo o alinhamento e o prumo. E nessa ação as paredes ou muros são erguidos conforme o projeto de arquitetura informal e formal.

Fig.6: Assentamento de tijolos



Fonte: Arquivo do pesquisador

Fig.7: Assentamento de tijolos



Fonte: Arquivo do pesquisador

Conforme o relato dos pedreiros, para levantar uma parede de forma correta é preciso fazer uso de dois instrumentos, o prumo e a linha, e sobre a função de cada um desses dois instrumentos o pedreiro Damião me explicou o seguinte,

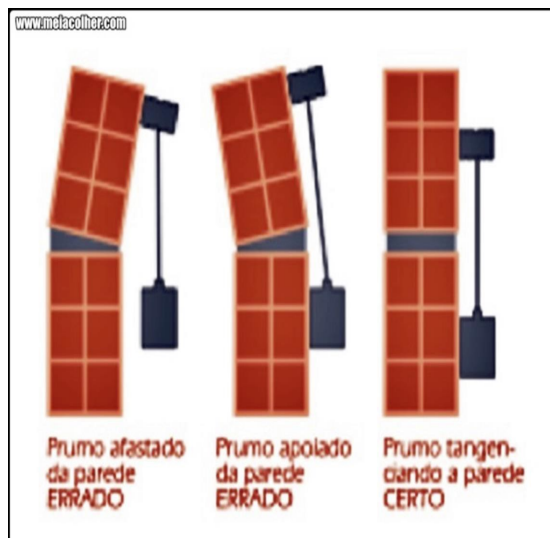
“O prumo serve para levantar os cantos e deixar a parede apumada, depois de fazer os cantos e só esticar a linha e fazer o resto da parede”, se os cantos estiverem no prumo, toda parede fica certa. A linha evita que seja preciso colocar prumo em todos os tijolos da carreira que tá sendo levantada (DAMIÃO, 2018).

Conforme o entrevistado para a construção de uma parede é preciso que seja utilizado o prumo, pois se a parede for construída sem ele, esta irá ficar torta e consequentemente, irá dá trabalho para as portas e janelas fecharem, o piso e o forro serão recortados e os móveis não irão encaixar corretamente. Desse modo, esse é um instrumento necessário para a qualidade da construção, isto é, é um instrumento comum a todos os tipos de construção.

Sobre como utilizar o prumo de forma correta podemos observar na figura 9.

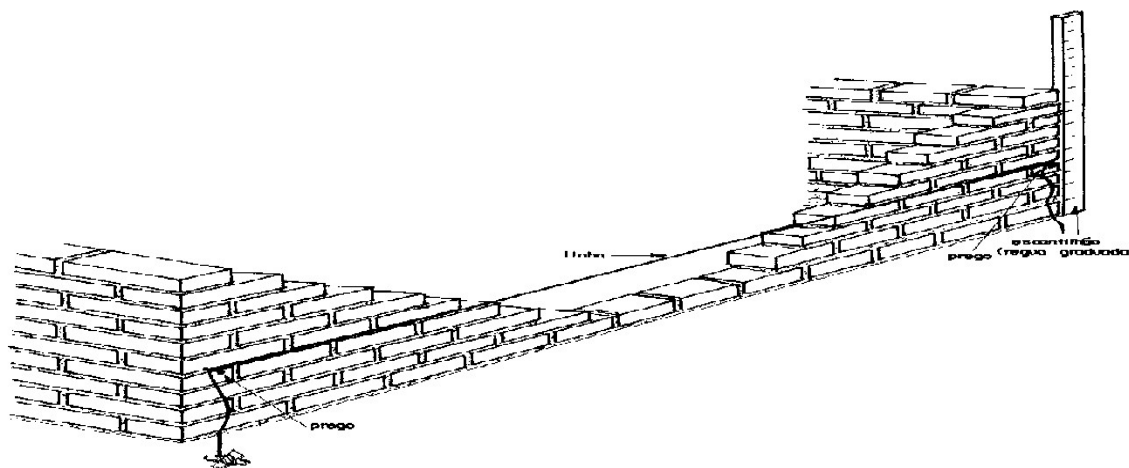
Fig. 8: Utilização do prumo

Fonte: Arquivo do pesquisador

Fig. 9: Dicas de como utilizar o prumo

Fonte: <https://www.meiacolher.com.br/2015/06/aprenda-como-usar-prumo-corretamente.html?m+1>

Se os cantos da casa estiverem no prumo e no esquadro, basta esticar a linha e prender essa com pregos. Feito isso é só fazer o assentamento dos tijolos seguindo a direção indicada pela linha, isso proporciona que o trabalho flua de forma mais rápido, pois evita o trabalho de colocar o prumo em todos os tijolos, como mostra a figura a seguir.

Fig. 10: Utilização da linha

Fonte: PIRES (2008)

Com isso podemos observar que os pedreiros utilizam o conceito de perpendicularismo, onde levantam a parede perpendicular à base nivelada da estrutura, ou seja, formando um ângulo reto (ângulo de 90°). Eles fazem esse procedimento, sem utilizar os conhecimentos adquirido na escola, só de forma prática e utilizando o prumo e a linha.

4.3 CÁLCULO DE TIJOLOS PARA PAREDES

Feita a indagação aos pedreiros de como fazem para calcular a quantidade de tijolos necessários para erguer uma parede e eles explicaram da seguinte forma:

A gente faz o cálculo pelos os metros quadrados, eu sou muito prático, eu vou logo na prática, como já trabalho há muitos anos eu não fico pensando muito. Aprendi com meu pai, meu pai me ensinou essa prática né, as vezes a gente olha e calcula a altura que o dono quer a casa, quando a pessoa me diz, olha eu quero com 5, 4 ou 3 m de altura, aí a gente vai calcular a quantidade de tijolos. Por exemplo, se eu fosse fazer uma casa com 6 m de largura com 7 de comprimento, aí eu calcularia a quantidade de paredes, banheiros e altura. Mas aqui pra nós, vamos fazer de conta que você me disse assim, eu quero uma casa com 6 de largura e 8 de comprimento, como a maioria das pessoas não tem muitas condições fazem com 3 m de altura, um quarto, uma sala, uma cozinha e um banheiro, então eu jogaria em torno de 4000 tijolos. Pois pegam uns 25 tijolos por metro, já com a massa. Podem pegar mais ou menos do q isso, mas a gente calcula usando essa base de 25 (PAULO, 2018).

Os pedreiros Damião e Sebastião me responderam de forma análoga ao pedreiro Paulo. Queremos lembrar que o cálculo feito por eles se refere aos tijolos com a medida normal de 20 cm de comprimento por 9 cm de altura. Foi percebido que eles sabem como fazer esse tipo de cálculo, porém, na prática eles quase não fazem uso desse procedimento, pois através da experiência eles já conseguem ter uma noção de quantos tijolos será preciso só observando as medidas, isso ficou evidenciado na fala do pedreiro Sebastião.

Só com base na prática tem tudo na cabeça, na hora que o cara fala já estou sabendo o que é já, só com a planta já dá para saber tudo, quanto de areia, quanto de seixo, quanto de cimento, quanto de ferragem, quanto de tábuas, de ripas, de perna mancas, peças. Pela planta já dá para saber tudo, na prática né. Por exemplo, esses dias eu fiz um orçamento de uma alvenaria que uma senhora queria, ela queria terminar uma empena e levantar a parede de um muruzinho, eu fiz um orçamento certinho para ela e sobrou dois tijolos (SEBASTIÃO, 2018).

No entanto, foi visto que os pedreiros para calcular a quantidade de tijolos fazem um procedimento que conhecemos na matemática formal como cálculo de área, em que eles pegam a medida do comprimento da parede que vai ser levantada e multiplicam pela altura e em seguida pegam o valor a área calculada e multiplicam pelo número de tijolos que pegam por metro quadrado, que conforme foi visto citados que é 25. De modo exemplificado tem-se o seguinte:

$$Q_{\text{tijolos}} = b.h.25$$

Com isso, observa-se que o modo que os pedreiros fazem esse tipo de cálculo é semelhante a aquele que um aluno acadêmico faria, a diferença é que como um o pedreiro

possui muita experiência, faz esse cálculo só através da estimativa, de forma direta e rápida. Ao demonstrar esse conteúdo (área de superfícies retangulares) em sala aula utilizando-se de uma contextualização, ou seja, de uma aplicação prática, poderá contribuir para uma construção significativa dos conceitos matemáticos, propondo para os alunos uma aula estimuladora e uma matemática prazerosa.

4.4 CÁLCULO DE PORCELANATOS PARA ACABAMENTO DO PISO

Esse é um tipo de cálculo que os pedreiros fazem do mesmo modo que é feito na escola, acompanhe nas falas dos pedreiros como eles procedem para fazerem esse tipo de cálculo:

Se eu tenho um espaço que tenha um espaço que tenha quatro por quatro, eu vou multiplicar 4 vezes 4 que vai dá 16, mas você não vai comprar só 16 metros, você tem comprar sempre há mais, porque pode acontecer que alguma quebre, você também vai ter que cortar peças para fazer o rodapé, então você não vai comprar 16, mas 18 né, porque as caixas menores elas vêm com 2 metros (PAULO, 2018).

Um quarto três por três vai pegar nove metros de lajota, aí pronto acabou. Isso se você já comprar já feitos (SEBASTIÃO, 2018).

Pego a treina, tiro a medida da largura e do comprimento e depois, depois pego quanto deu e multiplico a largura pelo comprimento. (DAMIÃO, 2018).

Nesse procedimento então, os três entrevistados agem da mesma maneira, pegam a largura do espaço que vão trabalhar e multiplicam pelo seu comprimento, ao resultado que dê eles acrescentam mais alguns metros, isso é feito porque sempre vem algumas peças danificadas e também para poderem fazer o rodapé.

Fig 11: Aplicação de porcelanato (lajota)



Fonte: Arquivo do pesquisador

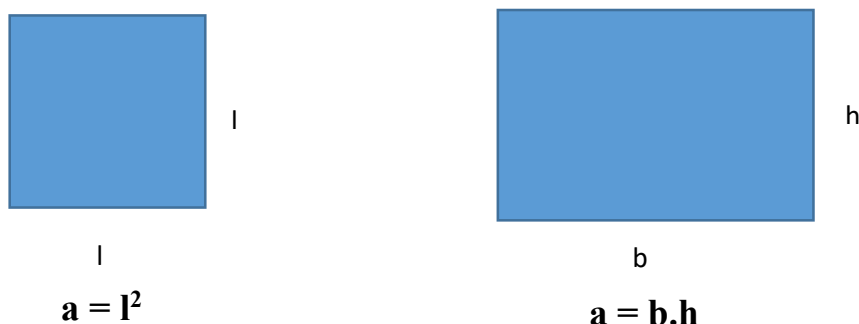
Fig.12: Piso com acabamento



Fonte: Arquivo do pesquisador

Embora os pedreiros não saibam, eles fazem uso de um conhecimento matemático que é recorrente na matemática escolar que é o cálculo de área pertencente ao conteúdo de

geometria plana. De modo formal, dizemos que a área de um quadrado ou de um retângulo é base vezes a altura, conforme a representação a seguir.



Com isso vemos que o procedimento feito pelos pedreiros e o procedimento feito pelo método formal é o mesmo, a diferença é que os pedreiros fazem de forma prática na conhecendo a parte teórica.

4.5 CÁLCULO PARA INCLINAÇÃO DE TELHADO

Para Pires (2008), Chama-se vulgarmente de **telhado** qualquer tipo de cobertura em uma edificação. Porém, o telhado, rigorosamente, é apenas uma categoria de cobertura, em geral caracterizado por possuir um ou mais planos inclinados em relação à linha horizontal. A cada um destes planos inclinados, dá-se o nome de *água*.

O telhado é uma parte importante de uma moradia, Pires (2008) evidencia que:

A função principal do telhado é a mesma que a de qualquer outra cobertura: proteger o espaço interno do edifício das intempéries do ambiente exterior (como a neve, a chuva, o vento, entre outros), também concedendo aos usuários aí localizados privacidade e conforto (através de proteção acústica, térmica, etc). Porém, diferente de outros sistemas de cobertura, o telhado também promove a captação e distribuição das águas pluviais (p. 104).

Com base na definição de telhado. Tem-se o conhecimento que existem diversos tipos de telhado, porém, o mais comum e o mais simples é o telhado de duas águas. Ressalta-se aqui que os profissionais entrevistados sabem fazer diversos tipos de telhado além do mencionando anteriormente. A respeito dessa temática os pedreiros entrevistados explicaram como agem para poder fazer a inclinação de um telhado, eles disseram o seguinte:

Feito a atracação com a ferragem e concreto e fazendo o nivelamento na parte superior, se no caso, a casa for só de duas águas divide a casa ao meio, por exemplo se a casa mede 12 m de largura, o meio dá 6 m é claro, e aí você soma 30 cm para m, ou seja 6 m vai dá um 1,80 m de altura, aí você vai ter que levantar uma alvenaria no meio da casa de 1,80 m". Essa é a medida padrão, mas existe alguns clientes mais "ousados" e querem um telhado mais inclinado, então, nesse caso tenho que aumentar a medida por m, ao invés de colocar 30 cm por m eu coloco 35 ou 40 cm por m (SEBASTIÃO, 2018).

Os pedreiros Paulo e Damião afirmaram que a medida oficial utilizada por eles é 30 centímetros por metro, mas essa medida pode variar dependendo da exigência do cliente e do tipo de telhado. Sobre a utilização do uso de outras medidas o pedreiro Paulo afirmou o seguinte. *“Se eu for fazer um telhado para colocar telha brasilit, eu uso uma medida menor dos que os 30 cm, mas se o dono quiser com a queda d’água maior eu uso uma medida acima dos 30”*.

Fig. 13 e 14: Inclinação do telhado



Fonte: Arquivo do pesquisador

Analisa-se então, que para fazer a inclinação de um telhado de duas águas, os pedreiros utilizam a seguinte fórmula: metade do número de metros da parede que irá ser levantada a empena⁵ vezes 30 cm. Desse modo, para saber a altura da cumeeira⁶ de uma construção segundo a medida oficial deles basta fazer:

$$I = n^{\circ} \text{ de metros} \times 30\text{cm.}$$

É importante lembrar que os pedreiros fazem esse tipo de cálculo rapidamente através dessa fórmula adquirida por eles ao longo de suas atividades. Porém, analisando esse procedimento conforme o conteúdo aprendido nas escolas, teríamos que a inclinação pode ser expressa em porcentagem ou em ângulo.

⁵ **Empena** é a parte superior das paredes externas, acima do forro, fechando o vão formado pelas duas águas da cobertura.

⁶ **Cumeeira** é a aresta horizontal delimitada pelo encontro entre duas águas, geralmente localizada na parte mais alta do telhado.

Em porcentagem tem-se que a medida padrão utilizada pelos sujeitos entrevistados corresponde a uma inclinação de 30%, isso significa que para cada metro na horizontal, devemos colocar 0,30m na vertical.

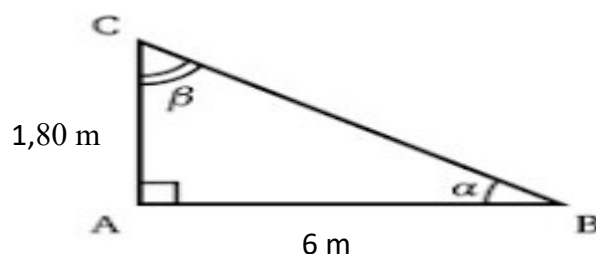
A empena de uma casa forma uma figura geométrica conhecida como triângulo, esse pode ser dividido ainda em dois triângulos menores, formando assim, dois triângulos retângulos, um em cada lado da empena como se pode observar na figura abaixo.

Fig. 15: Representação da inclinação



Fonte: Arquivo do pesquisador

Conforme se ver, o triângulo possui um ângulo de 90° , isso pode ser afirmado pelo fato dos pedreiros construírem uma parede utilizando instrumentos que nos garanta isso, como é o caso do prumo e do esquadro. Para se descobrir os outros dois ângulos e a medida da hipotenusa, é preciso fazer uso do conhecimento escolar, relacionado aos assuntos de relações métricas no triângulo retângulo e de trigonometria, para isso também será usado o exemplo do pedreiro Sebastião mencionando anteriormente, onde ele nos deu as seguintes medidas, comprimento na horizontal (AB) igual a 6 m e a altura da cumeeira (AC) igual a 1,80 m.



Fazendo uso do teorema de Pitágoras para descobrir o comprimento da hipotenusa (BC), que nesse caso representa a medida da largura do telhado, tem-se então que:

$$BC^2 = AB^2 + AC^2$$

$$BC^2 = 6^2 + 1,80^2$$

$$BC^2 = 36 + 3,24$$

$$BC^2 = 39,24$$

$$BC = \sqrt{39,24}$$

$$BC = 6,26$$

Então, dessa forma é possível encontrar a medida da largura de um lado do telhado, caso a casa tivesse beiral⁷, somaria a largura de um lado do telhado com a medida do beiral.

$$L_{\text{telhado}} = BC + \text{beiral}$$

Para descobrir o valor dos ângulos α e β é preciso que se faça uso de algumas fórmulas da trigonometria.

$$\text{Tg}\beta = \frac{\text{cateto oposto}}{\text{cateto adjacente}}$$

Então do triângulo anterior tem-se que a medida do ângulo β será:

$$\text{Tg}\beta = \frac{6}{1,8} = 3,3.$$

Agora para descobrir esse valor em ângulos, usa-se a função arco tangente.

$$\text{Arctg}(\beta) = 3,3 = 73,3$$

Sabe-se que a soma dos ângulos de um triângulo mede 180° , como nesse caso um ângulo mede 90° pelo fato do triângulo ser retângulo. Então, a soma dos ângulos α e β tem que ser igual a 90° . Como já descobrimos a medida do ângulo β , basta fazer;

$$\alpha + \beta = 90^\circ$$

$$\alpha + 73,3 = 90^\circ$$

$$\alpha = 90^\circ - 73,3^\circ$$

$$\alpha = 16,7^\circ$$

⁷ Projeção do telhado para fora do alinhamento da parede.

Esses são alguns procedimentos matemáticos que poderíamos fazer utilizando esse tipo de atividade desenvolvida pelos pedreiros, embora sem esses conhecimentos acadêmicos eles fazem esses procedimentos, calculando mentalmente sem ter no mínimo de noção do que é ângulo. São conhecimentos formais implícitos nas práticas da construção civil. É a relação dos conhecimentos formal e não formais que se estabelecem a partir da etnomatemática.

4.6 UM “TRAÇO DE MASSA”⁸ COMO MEDIDA

É notório que os pedreiros utilizam muita Matemática em sua profissão, embora eles não utilizem fórmulas prontas ou conhecimentos adquiridos na escola, no entanto, através do seu cotidiano esses profissionais aprendem com fazer vários procedimentos matemáticos, dentre eles, o processo de como fazer as misturas de forma correta para fazer um traço e massa. Para esse processo os pedreiros utilizam cimento, areia, água e quimikal⁹. Sobre como é feita a mistura desses materiais os entrevistados repassaram as seguintes informações:

Três carros de areia para um saco de cimento, ou também pode colocar quatro, se for para concreto 4 por 1 se for só com areia 3 por 1 e em cada traço a gente coloca 100 ml de quimikal (DAMIÃO, 2018).

Coloca 3 carros de mão, dá nove latas por uma saca de cimento, isso é um traço de massa né, e se for fazer também um concreto para encher uma coluna, pode colocar até doze latas por uma (SEBASTIÃO, 2018).

Antigamente a gente usava quatro carrinhos de areia por uma saca de cimento, hoje em dia se você colocar isso, você passa a mão na parede e sua parede se desmonta todinha, Então, hoje eu estou usando três carrinhos de areia para um saco de cimento, essa medida fica muito boa, fica resistente, não fica uma massa seca e também não fica uma massa nem mole nem fraca. Você também não pode fazer uma alvenaria e colocar dois carrinhos de areia por um saco de cimento, você vai ter uma massa forte, robusta, mas será uma massa quebradiça, ela vai quebrar, ela vai rachar fácil porque tá muito forte em qualquer movimento do solo (PAULO, 2018).

Sobre esse processo, observa-se nas ilustrações.

Fig. 15: Carro de mão com areia



Fonte: Arquivo do pesquisador

Fig. 16: Preparo de um traço de massa



Fonte: Arquivo do pesquisador

⁸ Mistura de areia, água, cimento e produto para ligamento ou plasticidade, e brita para o concreto.

⁹ É uma resina líquida para a substituição da cal ou do barro na produção de argamassas (traço de massa).

Nota-se que os pedreiros possuem um instrumento de medida na qual é o mais utilizado, que nesse caso é o carro de mão. Os três usam a mesma medida para fazer um traço de massa, ou seja, para cada três carros de areia, utilizam um saco de cimento, como diz eles, “3 por 1”. Assim, quando perguntado se eles sabiam dizer quanto media em metros o volume da areia de 3 carros de mão, eles não conseguiram precisar, ou seja, seus cálculos partem de medidas informais que eles pela experiência já a tratam como convencionais.

No entanto, esse desconhecimento, não altera na qualidade do trabalho, nem no desenvolvimento de suas atividades, pois a rotina já certificou a eles a validade desse cálculo. Já em relação à quantidade de água utilizada para fazer a preparação de um traço de massa, através da observação foi comprovado que pode variar, dependendo de como estiver a areia, se estiver molhada consome menos água, caso ao contrário consome mais.

Na escola esse tipo de informação pode ser trabalhado em vários conteúdos matemáticos: razão, proporção, uma unidade de capacidade, regra de três simples e composta. Ocorre que muitos problemas matemáticos dos livros didáticos ou elaborados pelos professores são secos, sem vida, sem significado, distantes da realidade dos alunos. Se esses conteúdos forem trabalhados de forma contextualizada podem promover uma aprendizagem significativa dos alunos envolvidos no processo, principalmente se levar em conta que os pais dos alunos desenvolvem essas atividades como fonte de subsistência, ou mesmo os próprios alunos que já trabalham estão inseridos nesse mundo, e por isso já convivem com esses conhecimentos.

É importante ressaltar ainda que, a elaboração dessas situações matemáticas pode partir dos próprios alunos, pois são eles os detentores dessas informações em suas realidades, cabe à escola aproximar esses saberes de modo à ressignificar o ensino e a aprendizagem. Assim, ao aproximarmos os saberes matemáticos dos pedreiros com os saberes matemáticos formais, os saberes dos primeiros como vistos durante a pesquisa tornar-se-ão saberes científicos à medida que forem problematizados em sala de aula, no ensino formal, cujos dados podem ser mensurados e validados a partir da experiência.

Contudo, o ensino formal só tem validade para uma experiência cultural quando essa experiência for vivida e questionada por sujeitos ativos, caso contrário, esses conhecimentos tornar-se-ão vazios ou informações sem sentido prático. Essa é a relevância dos conhecimentos da Etnomatemática, sua relação concreta com a vida cotidiana e sua validade na experiência.

4.7 APROXIMAÇÕES TEÓRICAS

De acordo com os dados adquiridos na pesquisa ficou evidente que há uma Relação de interlocução entre a Matemática informal e a formal, de modo que, cada uma com suas formas específicas de resolução auxiliam a outra de acordo com os procedimentos que delas se utilizam. Como observamos no modo como os pedreiros calculam os tijolos conforme o tamanho da obra, bem como o cálculo do porcelanato que não difere da Matemática formal. Já no sentido de uma aproximação com a Etnomatemática, os procedimentos da Matemática informal podem ser percebidos a partir dos saberes por esta manifestada, a considerar que,

Uma cultura é identificada pelos seus sistemas de explicações, filosofias, teorias, e ações e pelos comportamentos cotidianos. Tudo isso se apoia em processos de comunicação, de representações, de classificação, de comparação, de quantificação, de contagem, de medição, de inferências (D'AMBRÓSIO, 2005, p. 102).

Esses aspectos se relacionam com a Etnomatemática, e podem ser percebidos em termos como o “muruzinho” externalizado por Sebastião (2018), que significa um muro pequeno, ou seja, não muito alto; o “cálculo do espaço” em substituição do termo “cálculo de área”, bem como, o termo “parede aprumada”, que significa uma parede perpendicular ao piso nivelado. Estas são expressões informais que envolvem raciocínio lógico e cálculo de medidas, de características próprias da linguagem dos pedreiros.

Nessa mesma tônica Geertz (1973), já asseverava que as culturas por serem transmitidas por significados e símbolos transitam nos saberes e práticas. É nessa perspectiva que os termos matemáticos utilizados pelos pedreiros foram repassados por seu pai (PAULO, 2018), pelo sogro (DAMIÃO, 2018) e por trabalhadores (SEBASTIÃO, 2018), também serão reproduzidos aos seus filhos e netos. Essa reprodução cultural que ocorre naturalmente se mantém ao longo das gerações e é definida por D'Ambrósio (2005) de Manifestação cultural viva, pela qual se sustentam as histórias, as vivências, os saberes e as práticas dos pedreiros.

Na perspectiva da compreensão do entrelaçamento desses saberes, esta pesquisa com indícios experimentais, e ao mesmo tempo reflexivos sobre a Matemática nos permitiu aproximar aspectos sociais dos pedreiros aos da Matemática escolar, nos despertando sobre a necessidade desses saberes serem trabalhados na formação de estudantes, de modo a despertar suas percepções sobre a importância dos saberes matemáticos presentes na vida em sociedade, pois como nos chama atenção D'Ambrósio (2001) “os saberes e fazeres matemáticos são próprios da cultura” e por nossas capacidades (VYGOTSKY, 2016) estamos constantemente a experimentá-la.

ARGUMENTOS CONCLUSIVOS

Com base no que vimos no decorrer deste trabalho, desenvolvemos nossos argumentos conclusivos certificando-nos que existem diversos tipos de saberes matemáticos e que existem diferentes tipos de fazer um procedimento matemático, no caso dos pedreiros, eles fazem muitos procedimentos que estão ligados a Matemática formal mesmo sem realizar operações matemáticas mais complexas.

Contudo, antes de desenvolver a profissão é preciso que esses pedreiros venham adquirir informações para poderem fazer a realização do seu trabalho diário, tais informações é adquirida através da observação e da experiência, na maioria das vezes na própria família e outras na luta pela sobrevivência.

Um acadêmico, com certeza teria mais facilidade em realizar os cálculos feitos por essa classe de trabalhadores, pois o aluno da área da Matemática dispõe de um arcabouço de ferramentas maior para realização daqueles cálculos feitos pelos pedreiros. Porém, temos a convicção de que um acadêmico não teria a mesma facilidade que um pedreiro experiente possui para desenvolver alguma atividade relacionada à área da construção, já que na realidade, quando se trata da aplicação de tais conhecimentos, sabemos que há diferença em como fazer o cálculo de uma determinada área da construção de forma mais prática.

Para os pedreiros o que importa são os resultados, independente se eles realizam os cálculos de uma forma diferente daquela que a comunidade acadêmica julga ser a correta. Com isso, compreendemos que a maneira pela qual os pedreiros utilizam para fazer seus cálculos não está errada, embora eles os façam usando fórmulas ou não, se fazem utilizando seus instrumentos de trabalho, ou se realizam tais cálculos até mesmo mentalmente, o que interessa é que seus cálculos estejam corretos.

Nesse trabalho foram discutidos apenas alguns procedimentos realizados pelos pedreiros, tendo em vista que as atividades desenvolvidas por eles são as mais diversas possíveis, sendo assim, coube-nos analisar apenas aquelas que tivemos contato no momento da entrevista. Mas, através deste estudo ficou claro que esses profissionais possuam conhecimento matemático.

Evidenciamos neste estudo algumas características da construção civil utilizadas pelos pedreiros, apresentando como estas são calculadas por eles, como a forma de demarcação de uma planta baixa no início da construção; o uso do prumo e da linha ao levantar as paredes; o cálculo de tijolos necessários para tecer cada parede; o cálculo de porcelanato necessário para o acabamento de um piso; a mensuração para adquirir boa inclinação de um telhado; bem como as formas de medidas utilizadas para fazer um “traço de massa” e o sentido matemático representado por essa medida. Tais conhecimentos podem até ser comuns na construção de outras realidades, mas consideramos a relevância da particularidade com que nossos colaboradores externaram sobre suas experiências.

Entendemos assim, que o conhecimento matemático dos pedreiros está por toda a parte e toda cultura se aproximando do que D’Ambrósio define de Etnomatemática, por esse motivo, não podemos julgar que matemática é apenas aquilo que é aprendido nas escolas e nos centros acadêmicos. Pois, trata-se de uma área que está presente em quase todas as atividades dos seres humanos, e para desenvolver algum procedimento matemático não é preciso ser um gênio, basta seguir a razão e a intencionalidade, que lá a Matemática surgirá, pois todos nós fazemos uso de alguma ferramenta matemática na nossa lida diária, porém, na maioria das vezes nem percebemos que estamos diante de um conteúdo matemático.

Queremos então deixar explícito que nesse trabalho não tínhamos o objetivo de enaltecer um tipo de Matemática e desprezar outro. Pois sabemos que tanto a Matemática formal quanto a informal é extremamente importante para a realização e o desenvolvimento das mais diversas atividades desenvolvidas pelas pessoas ao longo de suas vidas.

Contudo, é importante que os conhecimentos informais sejam levados em consideração nas escolas e centros acadêmicos, pois quando se faz a junção desses conhecimentos com o conhecimento formal as aulas ficam mais atrativas, pelo fato de se tratar de uma realidade na qual o aluno já conhece. Podemos então dizer que um tipo de conhecimento complementa o outro.

Os achados deste estudo canalizam para uma contribuição acadêmica no que tange a estudos culturais na área da Matemática, cujos resultados não contemplam uma análise e definições fechadas, mas servirão de subsídios para futuros estudos nesse sentido.

REFERÊNCIAS

BORBA, M. C. Etnomatemática: o homem também conheceu o mundo de um ponto de vista matemático. **BOLEMA**. São Paulo: UNESP, n.5, ano 3, 1998.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Secretaria de Educação Fundamental – Brasília: MEC/ SEF, 1998. 148p.

BORGES, A.C. **Topografia Aplicada a Engenharia Civil**. Vol. 1 – 3º Ed. Saraiva, 2013.

BRITO, M. R. F. **Solução de Problemas e a Matemática Escolar**. Campinas, SP: Alínea, 2006.

CASTRO, G. A. D; FONSECA, M. J.C. Explorando a Matemática na construção de casas de alvenarias. **Revista Iberoamericana de Etnomatemática**, 8 (1) 2015. P. 29-49. Disponível em [file:///C:/Users/SRM/Desktop/Dialnet-ExplorandoAMatemáticaNaConstrucaoDeCasasDeAlvenari-4993801%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/SRM/Desktop/Dialnet-ExplorandoAMatemáticaNaConstrucaoDeCasasDeAlvenari-4993801%20(1).pdf) Acesso em 06/11/2018.

CABRERA, S. R. T. **A Etnomatemática: Teoria e prática**. Criciúma – São Paulo – 2004. Dissertação (Mestrado) – Universidade do extremo Sul Catarinense – UNESC. 2004

D'AMBRÓSIO, U. **Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade**/Ubiratan D'Ambrósio. - 4 ed. 1ª reimp. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2001.

_____. Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. **Educação e Pesquisa**. São Paulo, v. 31, n. 1, p. 99-120, jan./abr. 2005. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/ep/v31n1/a08v31n1.pdf> Acesso em 10/11/2018.

_____. Etnomatemática e história da matemática. In: FANTINATO, Maria Cecília de Castello Branco (organizadora). **Etnomatemática: novos desafios teóricos e pedagógicos**. Niterói: Editora da UFF, 2009. 208 p. cap. 1, p. 17-28.

FIorentini, D.; Lorenzato, S. **Investigação em educação matemática**: percursos teóricos e metodológicos. 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2012.

FIorentini, D. **Rumos da pesquisa brasileira em educação matemática**: o caso da produção científica em cursos de pós graduação. 1994. 425f. Tese. (Doutorado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Estadual de Campinas, 1994.

FONSECA, M. C. F. R. **Educação Matemática de jovens e adultos**: Especificidades, desafios e contribuições. Belo Horizonte: autêntica, 2002.

FERREIRA, E. S. Cidadania e Educação Matemática. **SBEM**, ano 1, número 1, 2º semestre 2003, p,12-18.

FREIRE, P. **Pedagogia da esperança**: um reencontro com a pedagogia do oprimido. 4ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

GEETZ, C. **A interpretação das culturas**. Rio de Janeiro. Zahar, 1973.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas 2008

GONH, M. G. **Educação não-formal, participação na sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas**. Ensaio: Avaliação e políticas públicas em educação, 2006, vol. 4 n. 50.

INSTITUTO PAULO MONTENEGRO. AÇÃO SOCIAL DO IBOP. INDICADOR DE ALFABETISMO FUNCIONAL – INAF Estudo especial sobre alfabetismo e mundo do trabalho. AÇÃO EDUCATIVA, São Paulo, maio de 2016. Disponível em http://acaoeducativa.org.br/wp-content/uploads/2016/09/INAFEstudosEspeciais_2016_Letramento_e_Mundo_do_Trabalho.pdf > Acesso em 05/11/2018.

LIBÂNEO, J. C. **Pedagogia e pedagogos, para quê?** 12ª. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

MARTINS, J. S. **Situações práticas de ensino e aprendizagem significativa**. 1. ed. Campinas: Autores Associados, 2009.

ROCHA, I. C. B. **Ensino de Matemática**: Formação para Exclusão ou para a Cidadania. Educação Matemática em Revista. São Paulo, ano 8, n.9, p.22-31, abril 2001.

SILVA, C. X., & Filho B. B. **Collection physics lesson by lesson**. London: FTD, 2010.

PIRES, E. M. C. P. **Um estudo de Etnomatemática**: A matemática praticada pelos pedreiros. Dissertação (Mestrado em ensino das ciências pelo Departamento de Educação da Universidade Aberta). Brasília, 2008.

VENTURA, D. **Monografia jurídica**. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2002.

VIANNA, I. O. A. **Metodologia do trabalho científico**: um enfoque didático da produção científica. São Paulo: EPU, 2001.

VYGOSTSKY, L. S. Aprendizagem e desenvolvimento intelectual na idade escolar. In: VYGOSTSKY, L. S.; LURIA Alexander Romanovich; LEONTIEV, Alexis N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. 14ª ed. São Paulo: Ícone, 2016.

VITTI, C. M. **Matemática com prazer, a partir da história e da geometria**. 2ª ed. UNIMEP: Piracicaba, São Paulo, 1999. 103p.

APÊNDICES

APÊNDICE A



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERTÁRIO DE CASTANHAL
FACULDADE DE MATEMÁTICA

Castanhal, 26 de Setembro de 2018.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

A pesquisa em andamento intitulada “**SABERES MATEMÁTICOS: da informalidade do saber matemático de pedreiros à formalidade do saber matemático escolar**” tem como responsável o aluno, **Demeson Pereira de Oliveira Mat. 201518340008**, e orientadora, **Profª. MSc. Maria Eliana Soares**, membro do grupo de pesquisa de inclusão Ruaké da Universidade Federal do Pará, cujo objetivo é **analisar de que modo são feitos os procedimentos matemáticos por pedreiros e comparar tais procedimentos com os métodos da matemática formal.**

Seguindo os preceitos éticos, informamos que seu envolvimento como colaborador neste estudo não trará qualquer prejuízo moral sobre sua identidade revelada, bem como sobre a publicação de sua imagem. Ao contrário, as informações aqui adquiridas contribuirão para futuras pesquisas.

Agradecemos sua colaboração, enfatizando que a mesma em muito contribui para a formação e para a construção de um conhecimento atual na área da educação Matemática.

Maria Eliana Soares
Orientadora da Pesquisa

Demeson Pereira de Oliveira
Pesquisador(a)

Tendo ciência das informações contidas neste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, eu PAYLO DE SOUZA DOS SANTOS, portador do RG N° 1443143 no exercício da função de pedreiro, autorizo a utilização nesta pesquisa dos dados necessários, tanto no que se refere às informações prestadas por mim quanto das imagens captadas ao longo da pesquisa.


Assinatura

APÊNDICE B



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERTÁRIO DE CASTANHAL
FACULDADE DE MATEMÁTICA

Castanhal, 26 de Setembro de 2018.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

A pesquisa em andamento intitulada **“SABERES MATEMÁTICOS: da informalidade do saber matemático de pedreiros à formalidade do saber matemático escolar”** tem como responsável o aluno, **Demeson Pereira de Oliveira Mat. 201518340008**, e orientadora, **Profª. MSc. Maria Eliana Soares**, membro do grupo de pesquisa de inclusão Ruaké da Universidade Federal do Pará, cujo objetivo é **analisar de que modo são feitos os procedimentos matemáticos por pedreiros e comparar tais procedimentos com os métodos da matemática formal.**

Seguindo os preceitos éticos, informamos que seu envolvimento como colaborador neste estudo não trará qualquer prejuízo moral sobre sua identidade revelada, bem como sobre a publicação de sua imagem. Ao contrário, as informações aqui adquiridas contribuirão para futuras pesquisas.

Agradecemos sua colaboração, enfatizando que a mesma em muito contribui para a formação e para a construção de um conhecimento atual na área da educação Matemática.

Maria Eliana Soares
Orientadora da Pesquisa

Demeson Pereira de Oliveira
Pesquisador(a)

Tendo ciência das informações contidas neste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, eu Sebastião F. de Souza, portador do RG N° 3917499 no exercício da função de pedreiro, autorizo a utilização nesta pesquisa dos dados necessários, tanto no que se refere às informações prestadas por mim quanto das imagens captadas ao longo da pesquisa.

Sebastião F. de Souza
Assinatura

APÊNDICE C



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERTÁRIO DE CASTANHAL
FACULDADE DE MATEMÁTICA

Castanhal, 26 de Setembro de 2018.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

A pesquisa em andamento intitulada “**SABERES MATEMÁTICOS: da informalidade do saber matemático de pedreiros à formalidade do saber matemático escolar**” tem como responsável o aluno, **Demeson Pereira de Oliveira Mat. 201518340008**, e orientadora, **Profª. MSc. Maria Eliana Soares**, membro do grupo de pesquisa de inclusão Ruaké da Universidade Federal do Pará, cujo objetivo é **analisar de que modo são feitos os procedimentos matemáticos por pedreiros e comparar tais procedimentos com os métodos da matemática formal.**

Seguindo os preceitos éticos, informamos que seu envolvimento como colaborador neste estudo não trará qualquer prejuízo moral sobre sua identidade revelada, bem como sobre a publicação de sua imagem. Ao contrário, as informações aqui adquiridas contribuirão para futuras pesquisas.

Agradecemos sua colaboração, enfatizando que a mesma em muito contribui para a formação e para a construção de um conhecimento atual na área da educação Matemática.

Maria Eliana Soares
Orientadora da Pesquisa

Demeson Pereira de Oliveira
Pesquisador(a)

Tendo ciência das informações contidas neste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, eu *Manoel Damiano da Silva Pinto*, portador do RG N° *2800346* no exercício da função de pedreiro, autorizo a utilização nesta pesquisa dos dados necessários, tanto no que se refere às informações prestadas por mim quanto das imagens captadas ao longo da pesquisa.

Manoel Damiano da S. Pinto
Assinatura